Astr.
o.
129

~~9. XI 76~~

Asht. 129.

Kurze und gründliche

Anleitung

zur

Zeichnung und Verfertigung

der

Sonnenuhren,

für

Baumeister, Liebhaber und Lehrbegierige rc.

auf das deutlichste verfaßt

von

J. A. Krazer,

der freyen Künste und der Weltweisheit Magister.

Mit 27 Figuren

und 6 Berechnungstabellen.

Zweyte berbesserte Auflage.

Grätz 1805,

bey Franz Ferstl.

STAATLICHE BIBLIOTHEK BAMBERG

Vorerinnerung.

Schon oft ereignete es sich, daß an mich Anfrage geschah um ein kleines, aber deutliches Werklein über die Verfertigung der Sonnenuhren. Maurerpoliere, und andere, die am Lande zu leben hatten, haben an mich diese Frage gemacht um eine solche Unterweisung, besonders, wenn sie für selbe kurz und deutlich wäre, theils für ihr Metie, theils für ihren Zeitvertreib: um doch dadurch nützbar sich ergötzen zu können.

Man suche unter diesen wenigen Blättern, die ich außer meinen Amtsstunden auch zum Zeitvertreib, ja hauptsächlich der Welt und den darnach Verlangen Tragenden gefällig seyn zu wol-

len., zusammengeschrieben, man suche, sage ich, hier nicht Zierde in Wörtern, nicht Zusammengipfelung der Sätze: in Kürze, doch möglichster Klarheit und Deutlichkeit wird jeder hierin finden, was er für sein Metie, oder für seine Unterhaltung in diesem Fache der Wissenschaften braucht, oder er sich wünschet: und dadurch erhalte auch ich, was ich gewunschen, seyn zu können

Ihr

Freund
J. A. Krazer.

Ein-

Einleitung.

1.)

Ein Werkzeug, womit man beim Sonnenscheine die Tagesstunden durch den Schatten erfahren kann, heißt eine Sonnenuhr. Es werden auch Werkzeuge verfertiget, welche die Nachtstunden bei dem Mondeslichte durch den Schatten anzeigen: dann heißt es eine Mondesuhr. Die Wissenschaft aber, die Tages- oder Nachtstunden durch den Schatten künstlich darstellen zu können, nennet man die Gnomonik, oder die Sonnenuhrenkunst.

2.) So ein künstliches Werkzeug, welches die Tages- und Nachtstunden durch den Schatten richtig anzeigen soll, ist nicht platterdings und überall brauch- und anwendbar: man muß dabei auf die Stellung, auf die Richtung, und, nebst der Zeichnung, auf den Ort selbst, wo es gebraucht wird, Acht haben, wenn selbes seine gehörige Dienste thun und leisten soll.

3.) Die Richtung oder Stellung nach gewissen Weltgegenden ist das erste: der Ort, wo das Instrument gebraucht wird, und ihre gute Dienste thun soll, ist das zweyte. Beides ist so genau mit einander verbunden, und eines vom andern so untrennbar, daß in Ermangelung eines oder des andern dieser beiden Stücke, unmöglich ist, auch bei bester Zeichnung der Sonnenuhr selbst die Zeit durch den Schatten richtig bestimmen zu können.

4.) Man hat also bei Verfertigung einer guten Sonnenuhr auf zwey Hauptgegenstände zu sehen; und zwar a) auf die Lage und Richtung, nach welcher eine Sonnenuhr soll gezeichnet: b) auf den Ort oder Punkt der Oberfläche unsers Erdkörpers, an welchem eine Sonnenuhr soll errichtet werden. Beides setzet doch wenigstens einige nicht nur geometrische, sondern auch geographische Kenntnisse voraus: deswegen wollen wir auch von beiden, so viel es bei gegenwärtiger Unterweisung erforderlich ist, das Nöthigste beibringen.

I. Abhandlung.

Von den Weltgegenden: von dem Gesichtskreise oder Horizont: von den Mittagskreisen: von der Polushöhe: von dem Aequator und der Aequatorshöhe: von den Flächen: von der Verfertigung der Sonnenuhren auf verschiedenen Flächen und nach verschiedenen Polus- und Aequatorshöhen.

A. Von den Weltgegenden.

5.)

Auf jedem Punkte unseres Erdkörpers stellet man sich 32 Weltgegenden, deren jede ihre besondere Benennung hat, vor. Wir stellen diese 32 Weltgegenden in der ersten Figur durch 32 Linien vor Augen, und se-

ßen, als wenn unser Aug im Mittelpunkte o stünde, und sich von dort aus nach jeder dieser Weltgegenden nach und nach bewege, und umher gehe.

6.) Aus allen 32 Weltgegenden sind 4 Hauptgegenden, nämlich 1. von o gegen a, oder nach der Linie o a heißt es *Sud*, *Meridies* oder Mittag: 2. gerade entgegen nach o b heißt es *Nord*, *Septentrio*, oder Mitternacht: 3. links gegen o c ist *Ost*, *Oriens*, Sonnenaufgang oder Morgen: 4. rechts gegen o d ist *West*, *Occidens*, Sonnenuntergang oder Abend. Zwischen den vier Hauptgegenden sind wieder 4 Hauptmittelgegenden, nämlich: 1. *Sud-Ost*, das Mittel zwischen Mittag und Sonnenaufgang nach o e: 2. *Sud-West*, das Mittel zwischen Mittag und Sonnenuntergang, nach o f: 3. *Nord-Ost*, das Mittel zwischen Mitternacht und Sonnenaufgang, nach o g: 4. *Nord-West*, das Mittel zwischen Mitternacht und Sonnenuntergang, nach o h. Die übrigen Mittelgegenden sind zwar in der Figur

gur ausgedrückt: doch ist es nicht nöthig, sie hier zu benennen.

7.) Die Richtung von Mittag gegen Mitternacht, das ist, die gerade Linie a b, heißt die Mittagslinie, und ist jene Linie, nach welcher die Sonne z. B. von einem genau gerade aufrecht stehenden Stecken zur Mittagszeit, nämlich genau zur zwölften Mittagsstunde, den Schatten wirft. Die Mittagslinie wird durch die Kunst, auch durch Hilfe der Magnetnadel, wie unten wird gelehret werden, gefunden: die Mittagslinie zu wissen, oder sie finden zu können, ist, zur Stellung und Errichtung der Sonnenuhren, unumgänglich nothwendig.

8.) So ein Instrument, wie die erste Figur vorstellet, heißt eine Windrose, weil durch selbes, wenn es nach der wahren Mittagslinie gestellet ist, die Weltgegenden, woraus die Winde blasen, deren auch 32 jeder mit besondern Namen, sind, angezeiget werden. Noch mehr ausgearbeitet wird sie in der Fig. 26. vorgestellet.

B. Von dem Gesichtskreise oder dem Horizonte.

9.) Der ganze grosse Kreis, den man auf einer grossen, ebenen und erhabenen Fläche unsers Erdkörpers, nach allen Weltgegenden um und um übersieht und übersehen kann, heißt der Gesichtskreis oder der Horizont. Es versteht sich ohnehin, daß jeder Mensch, der frey aussehen kann, einen Horizont habe: daß dieser Horizont veränderlich, und nicht auf jedem Punkte unseres Erdkörpers einer und der nämliche sey: daß der Horizont nicht auf jedem Punkte der Erde, dem Gesichte nach gleich groß, sondern dort der größte sey, wo die Fläche, die man nach allen Weltgegenden übersehen kann, die größte ist. So hat man am Meere, wo man schon nichts, als, wie man sagt, Himmel und Wasser sieht, auch den größten Gesichtskreis, den größten Horizont. Man kann den Horizont auch eine Fläche nennen, welche schrottwichtig, oder, wie es heißt, wasserpaß liegt:

denn

denn man hat und verfertiget wirklich Sonnenuhren auf schrottwichtigen Flächen, welche Horizontaluhren heißen, und welche die Richtung der zwölften Stunde nach der Mittagslinie haben müssen.

C. Von den Mittagskreisen.

10.) Grosse Zirkelkreise, die man sich immer, von Süden gngen Norden gehend, um unsern ganzen Erdkörper herum vorstellet oder vorstellen kann, heißen Mittagskreise. Die Sonne macht allen jenen Erdbewohnern, die unter einem und dem nämlichen Mittagskreise wohnen, gleiche Tages- auch gleiche Nachtsstunden: und da sich um unsern Erdkörper unendlich viele solche Mittagskreise vorstellen lassen: auch nur jene Ortschaften, die unter gleichen und den nämlichen Mittagskreisen liegen, auch gleiche Stunden zählen; so muß auf unseren Erdkörper, der sich in beständiger und unaufhörlicher Bewegung um seine Achse von Westen gegen Osten befindet,

det, z. B. die zwölfte so wie jede andere Tages- oder Nachtstunde augenblicklich seyn: und Ortschaften, welche mehr gegen Osten oder Westen liegen, können nicht gleiche Stunden wie jene haben, welche auf einem und dem nämlichen Mittagskreise liegen. Wenn dieses so ist, wie es auch wirklich ist; so muß es Weltgegenden und Ortschaften geben, denen die Sonne untergeht, wenn sie uns aufgeht; und denen sie aufgeht, wenn sie uns untergeht; nämlich die gerade unter uns wohnen: Weltgegenden und Ortschaften, die Mittag haben, und andere, die Mitternacht haben, wenn uns die Sonne aufgeht; nämlich, die um den vierten Theil des ganzen Erdkörpers von uns gegen Morgen liegen, haben Mittag, gleichwie jene, die um den vierten Theil des ganzen Erdkörpers von uns gegen Abend liegen, Mitternacht haben; und so von den übrigen Tages- oder Nachtzeiten und Stunden.

11.) Die Mittagskreise, wie jeder anderer Kreis, wird in vier gleiche Theile, deren

jeder 90 Grade oder andere kleinere Theile hat, getheilet: der ganze Kreis hat also 360 solche kleinere Theile oder Grade: man theilt einen Grad wieder in 60 Minuten.

D. Von der Polushöhe.

12.) Man stelle sich vor, die Erde sey, wie sie es auch wirklich ist, ein grosser kugelförmiger Weltkörper: — Denn die Berge und Thäler verändern auf selber an der Kugelförmigkeit nichts, und sind im Vergleiche mit dem ganzen grossen Erdkörper eben so, wie die auf einer Scheibekugel anhangende Sandkörnchen zu betrachten, welches jeder, der sich die wahre Vorstellung von der Grösse unserer Erde machen, und sie mit den auch höchsten Bergen im wahren Verhältnisse vergleichen kann, gar leicht und ohne Widerrede eingestehen wird — Man stelle sich ferner vor, welches auch wirklich so ist, daß der allmächtige Schöpfer diesen grossen Weltkörper, unsere Erde, so wie die übrigen unzählba-

baren eben so grossen, ja noch größeren und ungeheure Weltkörper durch seine Allmacht, in dem ungeheuren und unermeßlichen Weltraume, frey, ununterstüzt, unangebunden, doch mit gewissen Gesetzen in Betref ihrer Bewegung, erschaffen, und in selben unermeßlichem Weltraume durch seine Allmacht hingesetzet, und einem jeden dieser Weltkörper einen unaustrettlichen Raum für seine Bewegung verordnet und festgesetzet habe. Man stelle sich wieder vor, unsere Erde, dieser grosse Weltkörper, bewege sich um seine Achse täglich, oder zwischen 24 Stunden einmal: und die zween Punkte der Erde, um welche sie sich, wie eine Scheibekugel, die noch an den beiden Spindeln der Drehebank steckt, täglich einmal von Abend gegen Morgen bewegt, seyen die Pole, welches man sich aber nur vorstellen und nicht denken darf, daß unser grosser Erdkörper wirklich zween solche Punkte wie die Scheibekugel habe, um welche sie sich täglich herumdreht. Der Pol a, welcher gegen Mitternacht liegt, heißt der

Nord-

Nordpol; und jener b gegen Mittag der Sud-pol. Fig. 2.

13.) Die gerade Linie a b, welche von einem Pole zum andern und zwar durch den Mittelpunkt der Erde, nemlich durch o gezogen wird, heißt die Erdachse: zieht man auf diese Erdachse eine Linie c d — welche auf unserer kugelförmigen Erde zwar einen Zirkelkreis vorstellen wird — aber senk und winkelrecht, oder daß sie von a und von b gleichweit abstehe; so heißt c d der Aequator. Der Abstand eines Erdbewohners vom Aequator ist dem Abstande eines oder des andern Polus vom Gesichtskreise, gleich: und der Abstand des Polus vom Gesichtskreise ist die Polushöhe. Die kleinste, ja gar keine Polushöhe haben jene, die unter dem Aequator in c oder d selbst wohnen: doch haben sie die größte Aequatorshöhe: und die größte Polushöhe haben jene, die unter den Polen selbst wohnen, wenn es möglich wäre, weil unter ihnen die größte, unbeschreibliche Kälte durchs ganze Jahr ist: hingegen haben sie keine

Aequatorshöhe. In beiden Fällen ist sowohl der Polus als der Aequator 90 Grade vom Gesichtskreise entfernet und darüber erhoben.

14.) Die auf der Oberfläche der Erde nicht unter den Polen selbst, auch nicht unter dem Aequator wohnende Einwohner unseres Erdkörpers: oder besser: jede, vom Mittelpunkte der Erde aus o zwischen den Polen und dem Aequator gezogene Linie, z. B. o e, Fig. 3. zeigt doch eine, wie wohl nicht die größte, aber auch nicht die kleinste Polushöhe an: die Erhöhung des Polus a über den Gesichtskreis m n, oder vielmehr der Abstand des Erdbewohners e vom Aequatorspunkte c erweiset die Polus- und zwar die nördliche Polushöhe a, weil der Abstand vom Aequatorspunkte nördlich ist, welcher vom Gesichtskreise m n um den Bogen m a über selben erhoben, und den Bogen c e, oder dem Abstande des Erdbewohners e vom Aequatorspunkte c gleich ist.

15.) Die Polushöhe kann also nördlich oder südlich seyn, je nachdem nämlich der

Erd-

Erdbewohner vom Aequatorspunkte gegen Norden oder gegen Süden, mehr oder weniger absteht: und ist m a gleich c e die Polushöhe; so ist der Bogen c n die Aequatorshöhe. Man nennet die Polushöhe auch die Breite eines Ortes: allzeit aber steht der Erdbewohner oder die Breite eines Ortes e, senkrecht auf den Gesichtskreis m n, welches aus der Figur zu ersehen.

16.) Jeder ganzer Zirkelkreis wird nach geometrischen Regeln, wie wir gehört, in 360 Theile, welche Grade heißen, eingetheilet: der vierte Theil davon, welcher Quadrant oder ein rechter Winkel heißt, mißt 90 Grade. Der Aequator, wovon oben Nro. 13. die Rede war, steht also um den ganzen Quadranten, d. i. um einen rechten Winkel, oder um 90 Grade von den beiden Polen gleichweit ab: und die unter dem Aequator liegenden Erdbewohner haben also, wie wir gehört, keine Polushöhe.

17.) Ganz Europa, folglich auch unsere Wohnstadt Graz liegt auf unserem Erdkörper

gegen Norden: folglich haben wir Bewohner Europens alle eine nördliche Polushöhe, eine nördliche Breite: nur kömmt es darauf an, wie groß die Polushöhe für einen oder den andern Ort, z. B. für Graz sey, welches, um jeden darin zu unterweisen, hart seyn wird: genug, wenn ich im Kurzen sage: *a)* Die Polushöhe seye der Abstand eines Ortes vom Aequator, in Graden und Minuten bestimmt, — denn jeder Grad hat 60 Minuten: *b)* Die Polushöhe eines jeden Ortes könne man aus den Landkarten erfahren: denn fast auf jeder Landkarte wird man am Rande links und rechts gewisse, gemeiniglich mit größern, und auch mit kleinern Ziffern geschriebene Eintheilungen ersehen: diese Eintheilungen sind nichts anders als die Polushöhen der Oerter, das ist, der Abstand derselben auf dem Mittagskreise, vom Aequator. Man erwähle sich auf der Landkarte, welche z. B. Steyermark vorstellet, einen Ort, z. B. Graz: man fahre links oder rechts in der nämlichen Höhe des erwählten Ortes auf

den Rand heraus; so wird man an selben links und rechts finden, daß die Stadt Graz etwas über der Zahl 47 stehe, welches heißt, daß Graz etwas über 47 Grade von Aequator entfernet sey, oder, daß Graz etwas über 47 Grade Polushöhe habe: dies, was etwas über 47 Grade ist, sind die Minuten; man zähle sie auf der Landkarte nur, es werden beinahe 4 Minuten über 47 Grade Polushöhe seyn.

18.) Die Polushöhen müssen also von Leuten, die keine Geometrie kennen, nach eben beschriebener Art auf den Landkarten, welches am leichtesten ist, und sie es sonst nicht wissen, aufgesucht und bestimmet werden: Leute aber, die der Geometrie kündig sind, können, nebst andern Hilfsmitteln, die Polushöhen, zum Beispiel für den Ort e, Fig. 3. mit dem Transportär messen, indem sie mit selben die Entfernung des Ortes e vom Aequator c, das ist, den Winkel c o e: oder auch den Winkel a o m, welches selbst die Erhebung des Polus über den Gesichtskreis

ist, und dem vorigen Winkel c o e gleich seyn muß, auf einem Hemisphärio messen: auf einem Globo aber ist es, wie es jedem der Sache Kündigen bekannt ist, noch leichter. Man wird also für dieses Beispiel eine nördliche Breite, oder Polushöhe von 30 Graden finden.

Anmerkung. Ein Grad auf dem Mittagskreise, so auch einer auf dem Aequator selbst, mißt 15 deutsche Meilen.

E. Von dem Aequator und der Aequatorshöhe.

19.) Es geschah schon oben Nro. 13. einige Meldung vom Aequator. Ein Zirkelkreis also, von Osten gegen Westen genau um die Mitte des Erdkörpers, das ist, genau gleich weit, oder um 90 Grade von beiden Polen abstehend, heißt der Aequator. Wo keine Polushöhe ist, wovon Nro. 13. die Rede war, oder dort, wo die Bewohner der Erde unter dem Aequator c d, Fig. 2.

selbst wohnen, dort ist die größte Aequatorshöhe, auch die größte Hitze; und wo die größte Polushöhe ist, dort ist keine Aeqnatorshöhe: dagegen die größte und unerträglichste Kälte: und so von den übrigen Aequatorshöhen im Vergleiche mit den Polushöhen.

20.) Das Maaß der Aequatorshöhe ist der Uiberrest, wenn das Maaß der Polushöhe für einem bestimmten Orte, von 90 Graden abgezogen wird. Die Polushöhe für Graz haben wir Nro. 17. mit 47 Graden, ohne auf die Minuten zu sehen, angegeben: folglich diese von 90 Graden abgezogen, bleiben 43 Grade für die Aequatorshöhe von Graz. Ob sich nun jeder die wahre und mathematisch-geographische Vorstellung macht oder machen kann; ist hier der Gegenstand nicht, der unserem Endzwecke hinderlich ist: besser wäre zwar immer die wahre und reine Vorstellunz hievon.

21.) Wenn man die Polushöhe mit der Aequatorshöhe mathematisch-geographisch vergleicht und untersucht, was eigentlich Polus-

höhe und was eigentlich Aequatorshöhe sey; so findet man, daß im wahren mathematischen und geographischen Verstande die Polushöhe nichts anders sey, als der Grad der Erhebung des Polus über den Gesichtskreis auf demjenigen Ort oder Punkte der Erde, wovon die Rede oder Frage in Betref der Polushöhe ist: und da der Aequator immer das Mittel zwischen beiden Polen, das ist, einen rechten Winkel, oder einen Winkel von 90 Graden zwischen den beiden Polen ausmacht; so ist die Aequatorshöhe, mathematisch-geographisch betrachtet, nichts anders, als die Neigung des Aequators gegen den Gesichtskreis, nach der Richtung des entgegengesetzten Polus: beides, sowohl die Polus- als auch die Aequatorshöhe bestimmt man in Graden.

22.) Zur weiteren Erläuterung dieses Satzes, und zur Aufklärung solle die dritte Figur dienen; wo m n den Grsichtskreis für die unter e wohnenden Erdbewohner: c e den Abstand derselben vom Aequatorskreise c d:

m a die nördliche Polushöhe, welche c e gleich ist: und n c die Aequatorshöhe, gleich dem Uiberreste, wenn man die Polushöhe m a von 90 Graden abzieht, vorstellet. Setzen wir nun, der Abstand des Erdbewohners e vom Aequator c d seye 30 Grade nördl. Breite; so wird die Erhebung des Nordpoles a, über den Gesichtskreis m n, auch 30 Grade seyn: der Uiberrest 30 Gr. von 90 Gr. macht die Aequatorshöhe von 60 Graden aus.

23.) Man sieht, um weiter zu belehren, aus dem ersten Anblicke dieser Figur, daß eine Linie o e, verglichen mit dem Gesichtskreise m n; so auch der Aequator c d, verglichen mit der Erdachse a b: an dessen Ende die Polen sind, rechte Winkel, die der vierte Theil des Umkreises sind, oder Winkel von 90 Graden ausmachen.

F. Von den Flächen: von den Sonnenuhren auf verschiedenen Flächen und nach verschiedenen Polus- und Aequatorshöhen.

24.) Eine Fläche, von welcher hier die Rede ist, ist nichts anders, als eine Ebene, worauf eine Sonnenuhr zu zeichnen und zu verfertigen ist. Die Flächen, worauf Sonnenuhren zu verfertigen seyn möchten, können von verschiedenen Gestalten und Formen seyn: sie können verschiedene Wendungen und Stellungen, verschiedene Richtungen haben. Nach jeder Wendung, nach jeder Stellung, nach jeder Richtung oder Lage aber sind nicht allein verschiedene Benennungen der Uhren, sondern es giebt für jede derselben auch verschiedene und fast bei jeder, wenigstens in einigen Nebenstücken, besondere Regeln, die Uhren danach zu zeichnen und zu verfertigen. Die Namen der Sonnenuhren nach verschiedenen Stellungen und Wendungen sind die gewöhnlichsten diese: als es giebt Horizontaluhren,

Ver-

Vertikaluhren, darunter die Orientaluhr, und die Okzidentaluhr ist, Polaruhren, Aequinokzialuhren.

25.) *a)* Eine Sonnenuhr, welche auf eine ebene horizontal- oder schrottwichtig liegende Fläche soll gezeichnet und verfertiget werden, heißt eine Horizontaluhr Fig. 4. sie zeiget das ganze Jahr und den ganzen Tag. Sie muß schrottwichtig und mit der Linie der zwölften Stunde nach der Mittagslinie liegen. Die Gestalt dieser Uhr kann rund, vier- oder wieviel eckig immer seyn. Die Mittagslinie erfährt man gemeiniglich durch Hilfe eines Kompasses oder dessen Magnetnadel: man kann sie auch durch die Sonne suchen, welches wir unten zeigen werden.

b) Eine Sonnenuhr, welche auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget ist, die auf einer horizontalen Fläche senk- oder bleyrecht steht, wie z. B. eine Mauer, heißt eine Vertikaluhr; Fig. 5. Sie zeigt höchstens nur 12 Stunden. Stehet diese vertikale Fläche gerade gegen Mittag, oder gegen Mitter-

nacht; so heißt die darauf gezeichnete Uhr eigentlich eine Vertikaluhr gegen Mittag oder gegen Mitternacht: weichet diese vertikale Fläche aber vom Mittag gegen Mitternacht um einige Grade, doch nicht um den rechten Winkel, oder um den vierten Theil des Zirkelkreises, oder um 90 Grade, ab; so heißt die auf eine so abweichende Fläche gezeichnete Uhr eine abweichende Vertikaluhr, die östlich oder westlich seyn kann. Sieht eine vertikale Fläche gerade gegen Morgen oder Abend; welches geschieht, wenn sie um 90 Grade von der genau gegen Mittag stehenden vertikalen Flächen abweicht, oder deutlicher, wenn sie auf der Mittagslinie der horizontalen Uhr selbst, oder mit ihr parallel oder gleich laufend liegt, so heißt die auf eine solche Fläche gezeichnete oder verfertigte Uhr eine Orientaluhr, Fig. 6. wenn die Fläche gegen Orient oder Morgen liegt, oder sieht: eine Okzidentaluhr aber, wenn die Fläche gegen Okzident oder Abend sieht oder liegt Fig. 7. Die erstere dieser Uhren zeiget vom Sonnen-

auf-

aufgange bis höchstens 12 Uhr: die zweyte aber von höchstens 12 Uhr bis Sonnenuntergang; jede durchs ganze Jahr. Diese zwey letzteren Uhrengattungen haben fast gleiche Zeichnungs- und Verfertigungsart.

c) Eine Sonnenuhr, welche auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget ist, die schief aber doch nach der Mittagslinie steht, und dessen Schiefe der Aequatorshöhe gleich ist, oder mit der Polushöhe einen rechten Winkel von 90 Graden macht, wie z. B. Fig. 8. die Fläche a d e f, heißt eine Polaruhr, weil ihr senkrecht stehender Zeiger k l m durch die Pole geht, und die Erdachse vorstellet. Die Schiefe dieser Fläche betragt 43 Grade; folglich gehört sie auf eine Polushöhe von 47 Graden; weil bei dieser Polushöhe die Aequatorshöhe 43 Grade ist. Man sieht leicht aus der Figur, daß die Schiefe der Fläche, z. B. nach der Linie a e, auf die Polushöhe k m in einem rechten Winkel stehe, welches allzeit seyn muß: gleichwie g h, oder a b, wenn es mit g h parallel läuft, jederzeit in

der

der Mittagslinie liegen muß, wenn sie zum Zeigen aufgestellet wird. Ein nach der Aequatorshöhe gegen Mittag schief stehendes Planum giebt zwei Flächen, auf welche Polaruhren können und müssen gezeichnet und verfertiget werden: die obere, welche gegen den Nordpol sieht, zeiget vom Frühjahre bis in den Herbst: die untere aber, welche sich gegen den Sudpol wendet, zeiget vom Herbste bis ins Fruhjahr: jede durch den ganzen Tag, die Täge mögen kurz oder lang seyn.

d) Noch eine andere schief stehende Uhr ist die Aequinokzialuhr. Diese wird auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget, dessen Schiese der Polushöhe gleich ist, und die sich mit ihrem senkrecht stehenden Zeiger unter der Schiese der Polushöhe gerade gegen dem Aequator richtet: eben so, als wenn sie auf der Erdachse oder auf der Polushöhe Fig. 9. auflåge, also gegen Mittag stünde, und ihr senkrecht auf diese schiefe Fläche stehender Zeiger durch den Aequator gienge. Sie zeiget nur

in

in kurzen Tägen den ganzen Tag, folglich höchstens nur 12 Stunde.

26.) Dies sind die gewöhnlichsten und die Haupt-Uhrengattungen: die übrigen außerordentlichen erweitern zwar die mathematischen Kenntnisse; sind aber nicht zu unsern Vorhaben, und zwar eben darum nicht, weil wir nach den eben beschriebenen Uhrengattungen alles das, und vielleicht noch mehr erwirken können, als die weiteren künstlicheren Uhren zu erwirken im Stande sind. Wir schreiten daher zur zweiten Abhandlung, nämlich zur Zeichnung und Verfertigung der Sonnenuhren.

II. Abhandlung.

Von Zeichnung und Verfertigung der Sonnenuhren.

A. Von den Horizontaluhren.

27.)

a) Man errichte zwo Linien ab und od, Fig. 10. in unbestimmter Länge, die sich aber in o unter einen rechten Winkel schneiden.

b) Aus o errichte man eine Linie oe, auch in beliebiger Länge, die doch mit ihrer Neigung auf od der Polushöhe des Ortes, für welchen die Uhr gezeichnet wird, gleich seyn muß: z. B. für Graz müßte dieser Winkel 47 Grade, für Wien 48 Grade und 12 Minuten, u. s. f. messen.

c) Auf oe errichte man eine winkelrechte Linie ef; der Winkel in f wird dann der Aequa-

quatorshöhe, hier für Graz 43 Graden gleich seyn.

d) Durch f ziehe man eine mit a b parallel oder gleichlaufende Linie x y, so lange man sie ziehen kann. Diese gleichlaufende Linie ziehen zu können geschieht, wenn man mit einen Zirkel in der Weite o f aus a und b die Zirkelbögen m und n machet, und durch das äußerste Ende derselben, oder wo die Zirkelbögen nur berührt werden, die unendliche Linie x y führet.

e) Man trage e f auf o d aus f, — in d, und ziehe, wie eben erinnert wurde, h i parallel mit x y, oder mit a b, durch die Bögen h und i.

f) Mit beliebiger Weite beschreibe man aus d einen Halbzirkel h g i, und theile ihn von g gegen i in 6 gleiche Theile: und von g gegen h auch in 6 gleiche Theile; so hat man durch die erste Eintheilung die 6 Morgenstunden: und durch die zweyte Eintheilung die 6 Abendstunden. Um die viertel und halben

ben Stunden zu bekommen, theile man jede Stunde wieder in 4 gleiche Theile.

g) Durch alle auf h g i gemachte Theilungspunkte ziehe man aus d, auf die unendliche Linie x y, welche die Aequinokziallinie, gleichwie o d die Mittags- oder Meridianlinie heißt, die geraden Linien d 11, d 10, d 9, d 8, d 7: dann d 1, d 2, d 3, d 4, d 5: eben so auch durch die Viertel- und Halbenstundeneintheilungen. h i, oder x y, oder a b aber giebt die sechste Stunde. Der Raum des Papieres ist hier zu klein, deswegen hat man die Figur nur auf einer Seite, und da nur, so weit man konnte, gemacht: das Abgängige ist mit gleichen Zirkelsstichen auf die andere Seide hinübergetragen worden.

h) Wo die Aequinokziallinie von den Stundenlinien geschnitten wird; ziehe man andere Linien auf o, welche die wahren Stundenabtheilungen für eine Horizontal- oder waagrecht liegende Sonnenuhr seyn werden, die man nach Belieben abwärts vergrößern oder verkleinen oder ihr was immer für eine

Fi-

Figur geben kann, wie man aus der Zeichnung sieht: wenigstens hat man dadurch ein Muster erhalten, welches auf einem mit gleicher Zirkelsöfnung beschriebenen Halbzirkul durch gleiche Zirkelbögen 12. 1, gleich 12. 11: dann 12, 2, gleich 12. 10: dann 12. 3, gleich 12. 9, u. s. w. von einem Papiere aufs andere, auch unter was immer für Gestalten kann getragen und abgestochen werden, wie die 3. 4. und 5. Stunde von 9, 8 und 7 sind hinübergetragen worden.

i) Um die Stunde vor 6 Uhr Morgens, und über 6 Uhr Abends zu bekommen; so nehme man mit einem Zirkel, z. B. bei a den Bogen 5. 6. und trag ihn bei a auf 6. 7. und bei b auf 6. 5: dann aus a den Bogen 6. 4 und trage ihn bei a auf 6. 8; und bei b auf 6. 4. u. s. w. Weiter aber so damit zu verfahren, ist es in unseren Ländern nicht nöthig.

28.) Der Zeiger für eine Horizontaluhr, Fig. 11 hat bei R eine Neigung gegen QR, welche der Polushöhe gleich ist: und weil

Graz zum Beispiel genommen; so ist dessen Höhe oder Neigung 47 Graden gleich. Es kann also blos ein Stift seyn, der auf der Uhr bei o unter der Neigung der Polushöhe eingeschlagen wird. Man kann statt des Stiftes auch ein Messingblech nehmen, welches die eben beschriebene Neigung der Polushöhe hat, wie die Figur zeiget, woran noch über dies ein Senkbley angemacht ist: nur muß sowohl eines als das andere auf die Mittagslinie o d, oder, welches einerlei ist, auf o. 12 winkelrecht gerichtet seyn; das ist, sich nicht auf eine Seite der Uhr mehr als auf die andere neigen, welches man ohne Winkelhacken auch mit einem Zirkel gar leicht erfährt, wenn man mit einem Fusse desselben z. B. auf die 4te Stunde und mit dem andern auf die Spitze des Zeigers spannet; thut man dies mit der nämlichen Oefnung des Zirkels auch bei der 8ten Stunde, und zwar auch bis auf die Spitze des Zeigers; und die nämliche Zirkelsöfnung trift in diesem Verfahren mit dem vorigen übereins; so ist es ein Zeichen,

daß

daß der Zeiger auf die Mittagslinie winkelrecht stehe, weil gleiche Stunden links und rechts gleichweit von der Mittagslinie abstehen. Ereignet sich bei diesem Verfahren das Gegentheil, das ist, ist die Zirkelsspannung zu beiden Seiten nicht gleich; so muß der Zeiger so lange hin- und hergeschoben werden, bis die Zirkelspannung auf beiden Seiten gleich ist, doch daß allzeit die gehörige Polushöhe beibehalten werde.

29.) Der Zeiger kann also auch, wie wir schon gehört, voll, und z. B. vom Messingbleche seyn, Fig. 11. und mit einem Senkbleye a, um die Uhr schrottwichtig stellen zu können, dann mit zweien Zapfen versehen seyn, mittels welchen er auf der Uhr festgemacht wird, aber allzeit so, daß er die vorgeschriebene Polushöhe, und die rechtwinklichte Neigung gegen die Mittagslinie habe.

B. Von den Vertikaluhren.

I. Von den nicht abweichenden, sondern genau gegen Mittag stehenden Vertikaluhren.

30.) Die nicht abweichende, sondern genau gegen Mittag aufrecht und rechtwinklicht gerichtete und stehende Vertikaluhr wird eben so, wie die Horizontaluhr gezeichnet und verferfertiget: nur mit dem einzigen Unterschiede, daß die Neigung der Linie o e auf o d nicht die Polus- sondern die Aequatorshöhe des Ortes, wo die Uhr zeigen soll, haben müsse, welches, wie wir gehört, für Graz 43 Grade sind, und dann wird d f, welches hier e f gleich ist, nicht mehr e f sondern e o gleich werden, weil die ganze Zeigerstellung verkehrt wird: auch die Stunden werden verkehrt geschrieben. In übrigen aber wird im Ganzen, wie bei der Horizontaluhr verfahren.

31.) Mit dem Zeiger hat es in allen die nämliche Beschaffenheit, wie bei der Horizontaluhr: nur darf dessen Neigung nicht

das

das Maas der Polus- sondern der Aequators-höhe, und also für Graz die Höhe auf die Mittaglinie von 43 Graden haben.

32.) Hier folgen Tabellen, worin die Stunden, Halben- und Viertelstundeneintheilungen von 1 bis 90 Grade Polushöhe in Graden und Minuten zu ersehen sind. Man darf also die Grade für die gegebene Polushöhe aus diesen Tabellen nur herauslesen, und mittels eines Transportärs oder Winkelmessers auf ein für die Uhr bestimmtes sauberes Papier abstechen. Der Zusammenhang und der Gebrauch dieser Tabellen ist folgender. *a.)* Die erster Zifferreihe, die in der natürlichen Ordnung abwärts folgen, zeiget die Polushöhen von 1 bis 90 Grade an. *b.)* Die Reihe oben am Kopfe bedeutet die Stunden: sie fängt von $\frac{1}{4}$ über 12 Uhr an, und zeigt bis 6 Uhr von viertel zu viertel Stund; aber allzeit zwey gleichstimmende Ziffer der ganzen Stunden, z. B. die Stunde III. und IX. zugleich an. So findet man z. B. die Stundeneintheilung für die Grazer Polushöhe un-

ter der Zahl 47, mit $2^{\circ}. 45'$. dies heißt, 2 Grade und 45 Minuten für die erste viertel Stunde, die links und rechts von 12 Uhr gleichweit absteht, das ist, für ein Viertel vor 12 Uhr und ein Viertel nach 12 Uhr: so findet man auch $5^{\circ}. 30'$. für 2 Viertel vor 12 Uhr oder für halb 12 Uhr und 2 Viertel nach 12 Uhr oder halb 1 Uhr: dann $8^{\circ}. 17'$. für 1 Viertel auf 12 Uhr oder für 3 Viertel auf 1 Uhr: ferner $11^{\circ}. 6'$. für 11. Uhr und für 1 Uhr; und so von den übrigen: folglich $36^{\circ}. 11'$. für 3 und 9 Uhr, vor- und nachmittags.

33.) Man kann aus diesen Tabellen auch die Stundeneintheilungen für die Vertikaluhren herausschreiben: man suche darin nur die Aequatorshöhe des gegebenen Ortes auf: für Graz suche man also die Eintheilung zu einer Vertikaluhr unter der Kolumne, welche 43 Grade Polushöhe heißt, weil 43 Grade Polushöhe und 43 Grade Aequatorshöhe einerley Grade in Betreff der Stundeneintheilungen haben; u. s. w.

34.) Nun folgen die Tabellen, von welchen eben die Erinnerung geschah; es sind 5 an der Zahl.

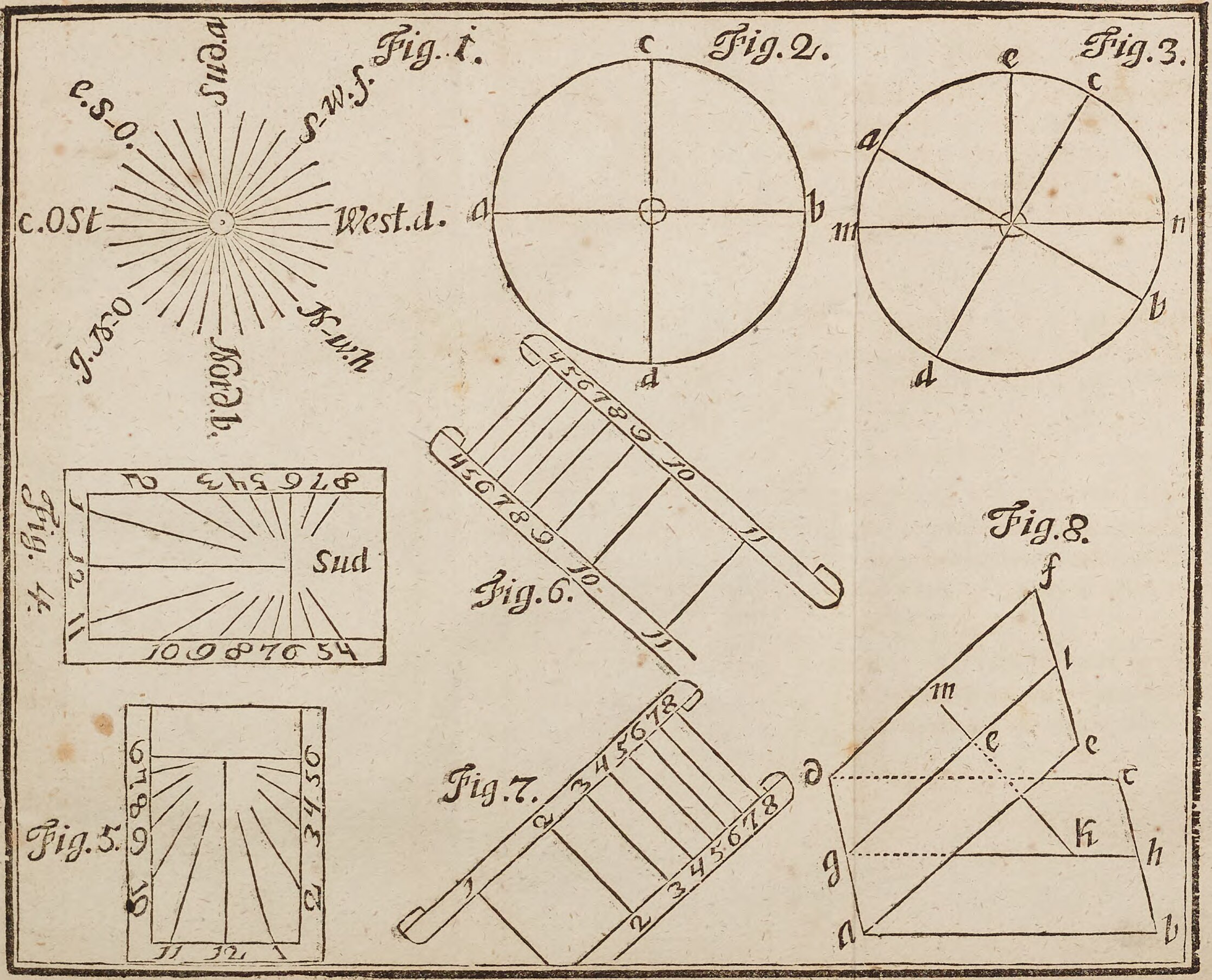
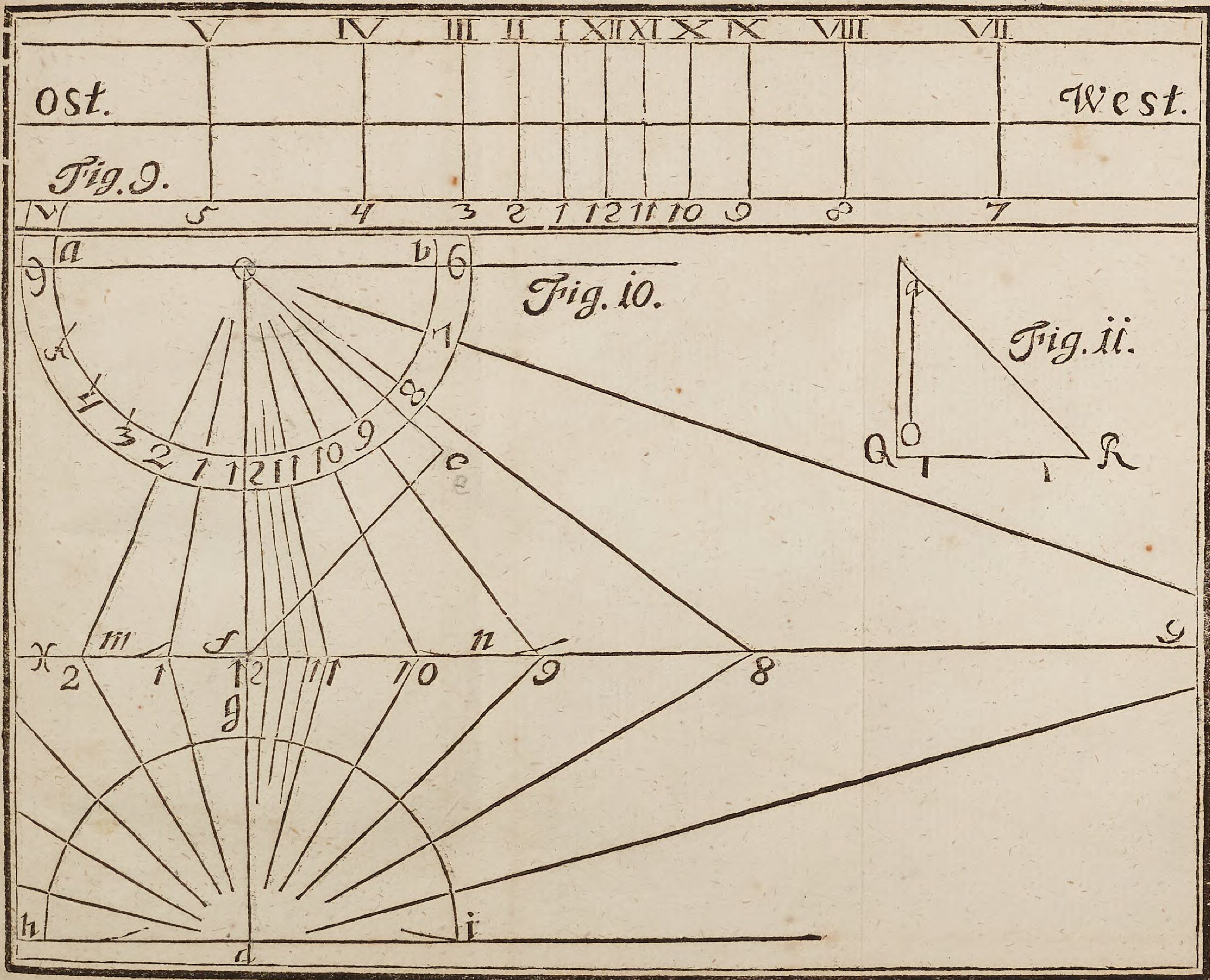


Fig. 1.
Sud a.
S-W-S.
West d.
Nord b.
c. Ost
e. S-O.
Fig. 2.
c
a
b
d
Fig. 3.
e
c
a
m
n
b
d
Fig. 4.
Sud
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
f
l
m
e
d
c
k
g
h
a
b


V IV III II I XII XI X IX VIII VII
Ost.
West.
Fig. 9.
V 5 4 3 2 1 12 11 10 9 8 7
Fig. 10.
a b 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4
c e f g h i m n x
2 1 12 11 10 9 8 9
Fig. 11.
Q R

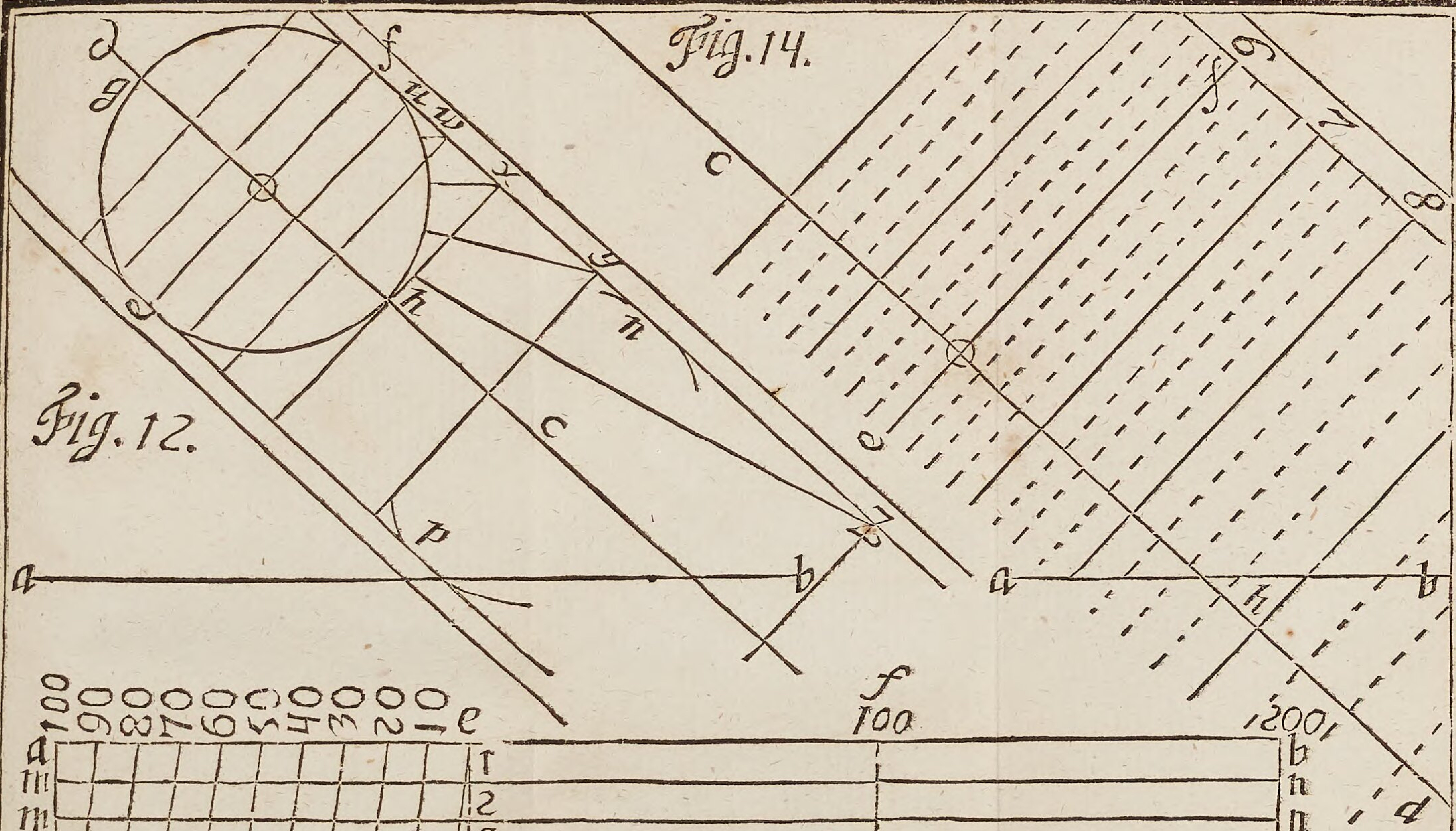


Fig. 12.

Fig. 14.

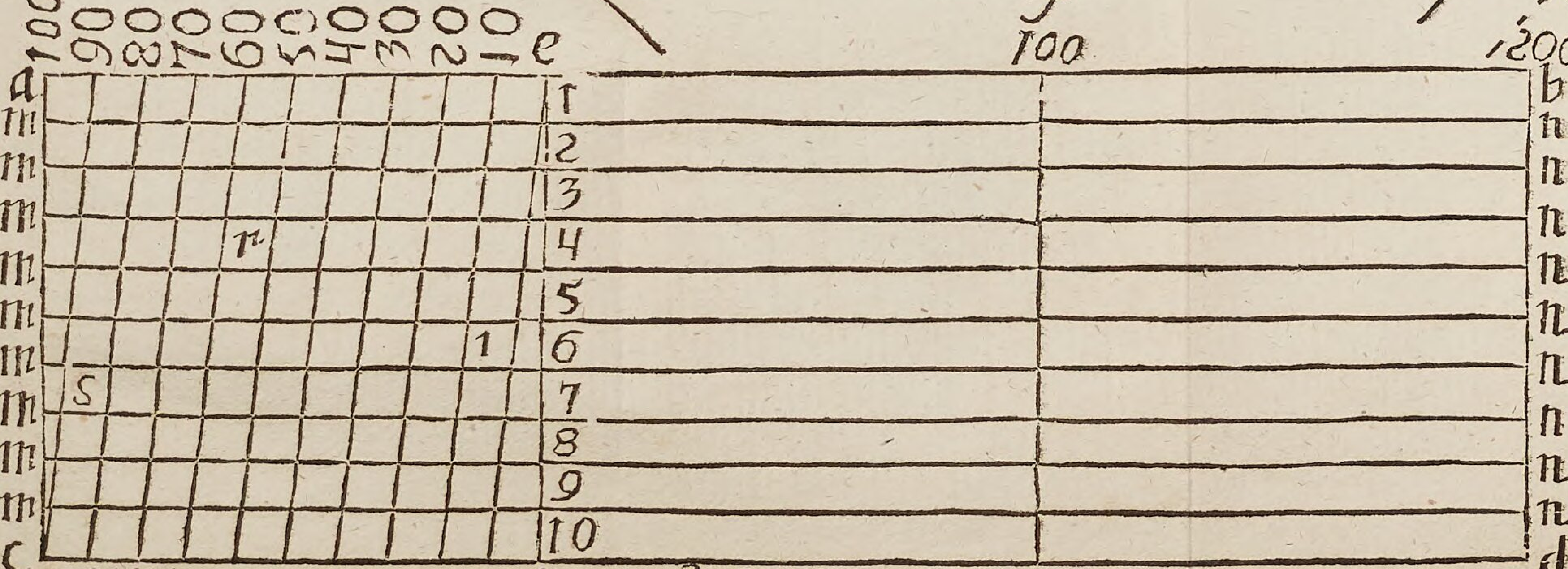


Fig. 13.

Fig 15

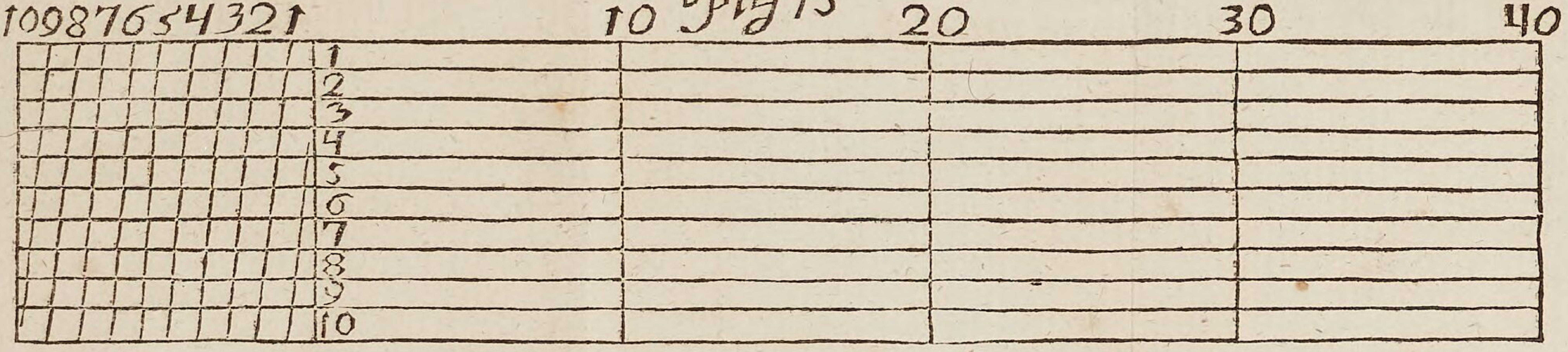


Fig. 16

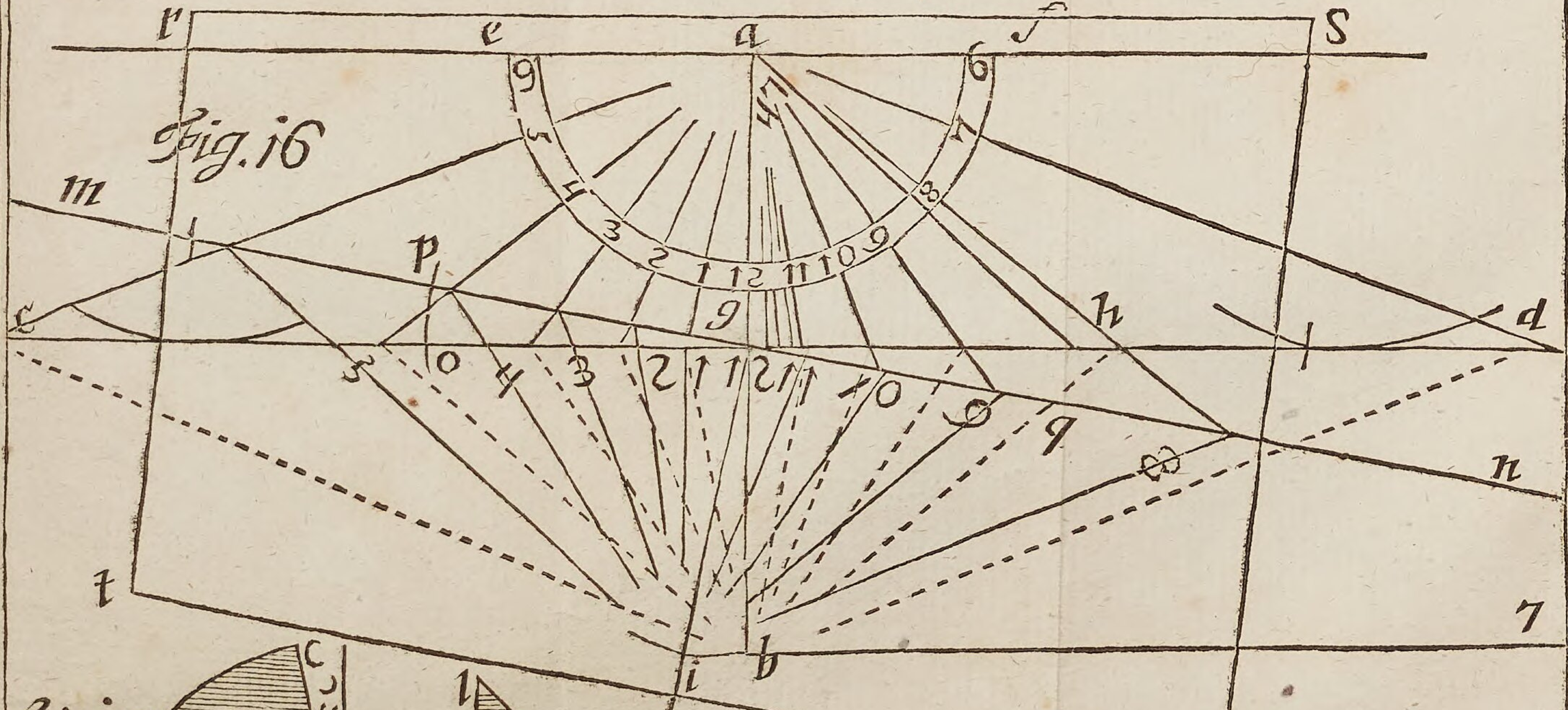


Fig 17

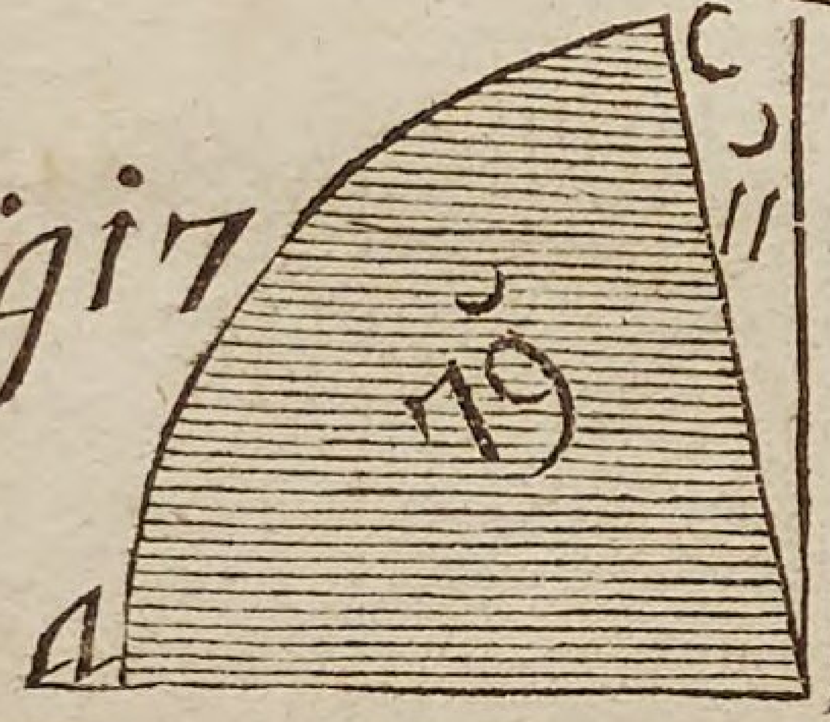
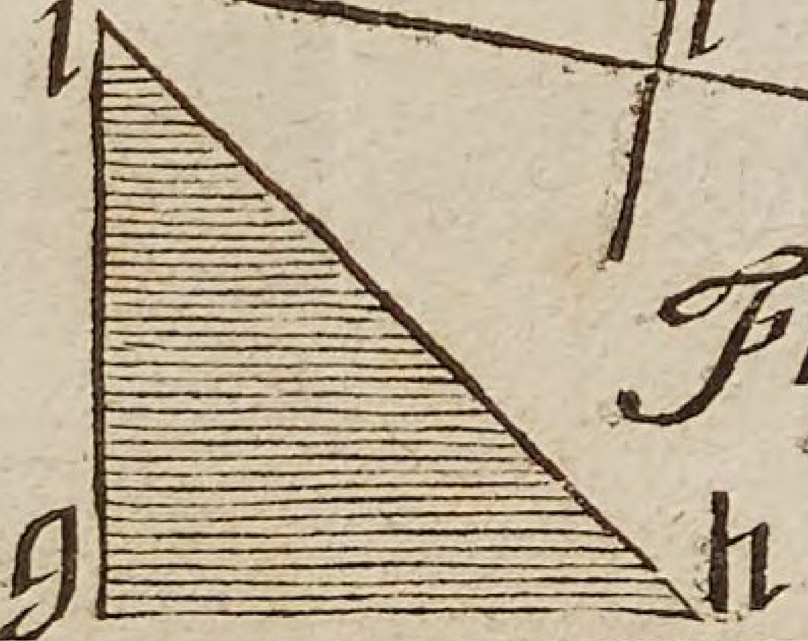


Fig 18.



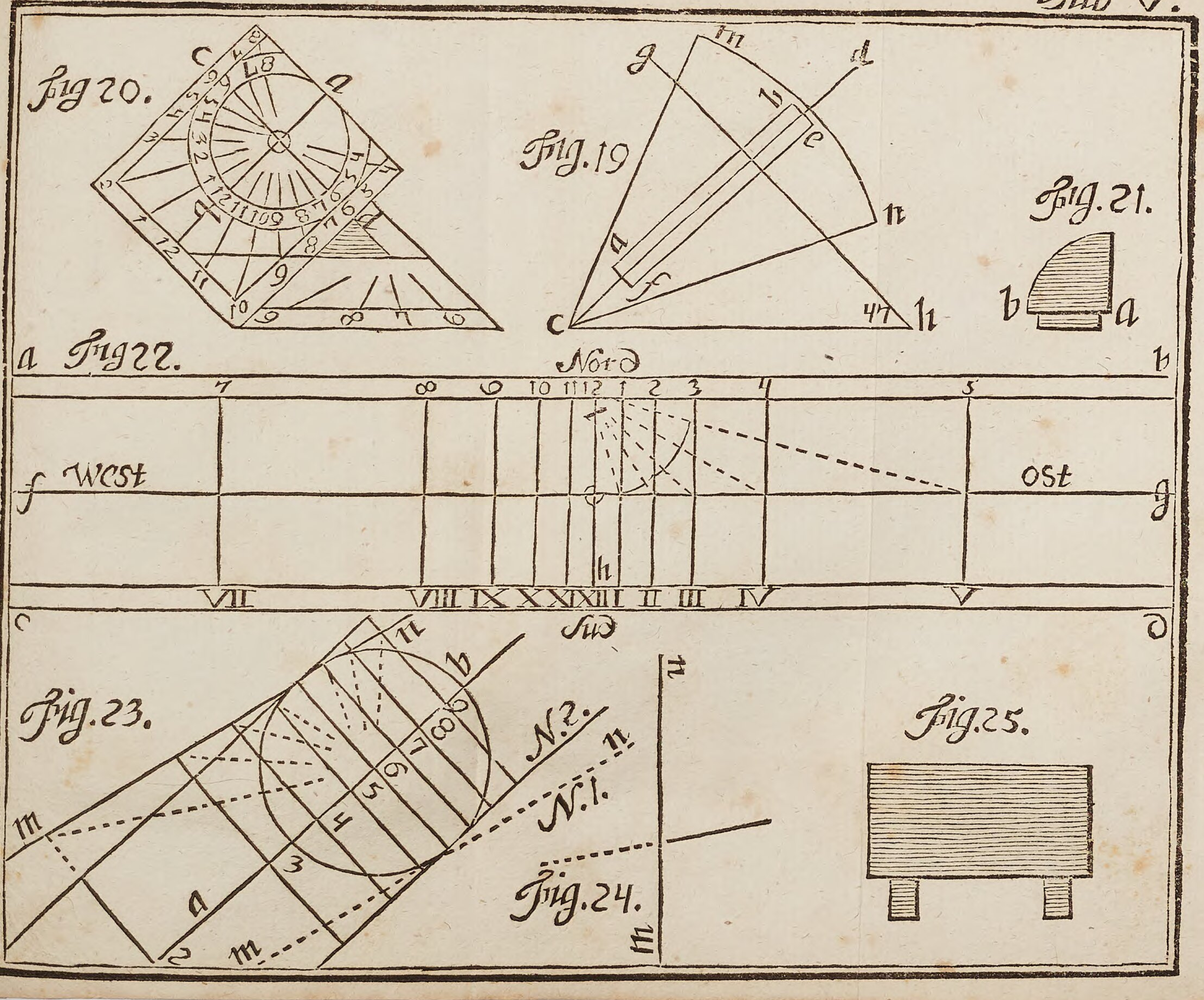


Fig 20.
Fig.19
Fig.21.
Fig 22.
Nord
West
Ost
VII VIII IX X XI XII I II III IV V
Sud
Fig.23.
N.2.
N.1.
Fig.24.
Fig.25.

2. Von den, vom Mittage abweichenden Vertikaluhren.

35.) Wir wissen, daß die Vertikaluhren, welche ihre Fläche nicht genau gegen Mittag richten, und nicht auf der Aequinokziallinie stehen, sondern von selber links oder rechts, das ist, vom Mittage gegen Morgen, oder vom Mittage gegen Abend in ihrer Richtung oder Stelluug abweichen, abweichende Vertikaluhren heißen. Ist die Abweichung von der Aequinokziallinie um den ganzen rechten Winkel, oder um 90 Grade, oder um den vierten Theil des ganzen Zirkelkreises, welches alles einerley ist, gegen Morgen oder Abend; so heißt jene eine Oriental- und diese eine Okzidentaluhr. Ist die Abweichung nicht genau gegen Morgen, oder nicht genau gegen Abend; so heißen sie eigentliche abweichende Vertikaluhren. Die Oriental- und Okzidentaluhren werden beyde fast auf einerley und zwar auf diese Art verfertiget.

a. Von den Orientaluhren.

36.) Die Orientaluhr ist eine vom Mittage genau gegen Morgen stehende Vertikaluhr: das ist, eine Vertikaluhr, welche von der Aequinokziallinie genau um 90 Gräde, oder um den vierten Theil des ganzen Zirkelkreises gegen Morgen abweicht, folglich mit besagten Maaße gegen Morgen sieht und sich richtet: sie steht also vertikal auf der Mittagslinie.

37.) Man zeichne und beschreibe demnach eine Orientaluhr auf folgende Art. Fig. 12.

a) Man ziehe eine Linie a b, welche die Horizontal- oder waagrechte Linie vorstellen solle.

b) Man errichte auf selbe eine andere gerade Linie c d, welche auf a b die Neigung hat, die der Aequatorshöhe gleich ist, siehe Nro. 19. und 20.: für Graz also müßte in c auf a b ein Winkel von 43 Graden errichtet werden, weil 43 die Grazer Aequatorshöhe ist.

c) Man erwähle sich auf der Linie c d einen Punkt, z. B. in o, und beschreibe um selben einen ganzen Zirkelkreis, doch mit beliebiger Oeffnung des Zirkels: so groß aber die Oeffnung des Zirkels ist; so hoch muß auch der Zeiger werden: und je höher der Zeiger ist; desto größer muß die Uhr werden. Man hat sich also hierinfalls darnach zu richten in Ansehung seiner Fläche, worauf die Uhr verfertiget werden solle.

d) Auf c d errichte man in o eine senkrechte, das ist, eine solche Linie, die mit c d vier rechte Winkel machet, und also den Zirkelkreis in vier gleiche Theile oder Quadranten, als e g, g f, f h und e h theilet.

e) Mit der Weite e o, oder f o, welches einerley, das ist, die vorige Zirkelsöfnung ist, beschreibe man aus c, oder wo immer auf der Linie c d, zween Bögen n und p, und ziehe durch die Berührungspunkte dieser Bögen, und durch die Berührungspunkte des Zirkelkreises bei e und f, die geraden Berührungs- folglich mit c d gleichlaufende, oder

Parallellinien e p und f n, die auch den Zirkelbogen bey e und f nur berühren werden. Ferner ziehe man auch zwey andere gleichlaufende Linien in beliebiger Weite von den vorigen entfernet, nur um die Stunden darein schreiben zu können, wie die 6. und 7. Figur weiset.

f) Man theile einen Quadranten des ganzen Zirkels, z. B. den Quadranten f h in 6 gleiche Theile für die Stundeneintheilung, und wer die viertel und halben Stunden haben will, theile jede Stunde wieder in 4 gleiche Theile.

g) Man ziehe durch die Theilungspunkte des Quadranten gerade Linien aus o auf f n; so bekömmt man o u, o w, o x, o y, o z: oder auch f u, f w, f x, f y, f z, für die Stunden 6, 7, 8, 9, 10, 11, denn die 12te Stunde ist ohnehin unsichtbar. Dann messe man f u, f w, f x, f y, und f z, und trage eine nach der andern auf die Linie e p, bey e anfangend, gegen p, so auch aufwärts von e, damit man die Morgenstunden vor

vor 6 Uhr auch bekomme, denn auf e und f steht die sechste Stunde. Nachdem diese Stundenabtheilungen auf- und abwärts getragen; so ziehe man die angemerkten Punkte durch volle oder punktirte Linien zusammen, und schreibe gehörigen Ortes, wie die sechste und siebente Figur zeiget, die Stunden in Ziffern hinein: die zwölfte Stunde aber wird niemals erscheinen, da der Schatten des Zeigers zu dieser Stunde in das Unendliche fortfahren, und sich verlängern wird, weil die Sonne mit der Fläche schon parallel läuft.

1. Anmerkung. Die Linie fx, das ist, die neunte oder dritte Stunde wird und muß allezeit dem Halbmesser oder der Linie fo gleich seyn.

2. Anmerkung. Aufwärts vormittags vor- und nachmittags nach der sechsten Stunde braucht es in unseren Ländern nicht mehrere als zwey Stunden zu tragen, weil die Sonne im höchsten Sommer nicht fruher auf- und nicht später untergeht, als zwey Stunden vor- und zwey Stunden nach 6 Uhr. Für Ortschaften die weiter gegen Norden, das ist, gegen die kalten Länder liegen, kann

 man

man durch die nämliche Art mehrere Stunden anbringen. Vom Sudpol ist eben das zu beobachten.

3. Anmerkung. Die mit c d gleich Aufangs gemachte Kreuzlinie f e, zeiget allezeit die sechste Stunde an. Man verlängere die Linie c d, und lösche a b, und die übrigen nicht zur Sache gehörigen Linien und Bögen aus, wie Fig. 6. und 7. und gebe der Zeichnung eine schöne Figur.

38.) Uiber die Höhe oder Länge des Zeigers und dessen Stellung sind folgende Regeln:

a) Der Zeiger muß die Höhe oder Länge haben, welche der Linie o f, oder dem Halbmesser des Zirkels gleich ist, womit der Zirkelkreis e g f h ist gemacht worden.

b) Der Zeiger muß auf allen Seiten senkrecht, das ist, um und um unter einem rechten Winkel auf der sechsten Stunde, nämlich auf der Linie e f stehen; seine Figur kann verschieden und entweder ein bloßer Stift oder eine Fläche seyn, jedes in der Höhe f o.

Anmerkung. Wenn diese, wie andere vertikale Uhren auf eine Mauer aufzumahlen wären;

ren; so müssen sie zuvor auf einen grossen Bogen Papier gezeichnet werden: dann trägt man zuerst die Linie a b mit einer Latte, die durch eine Schrottwage schrottwichtig muß gerichtet werden, auf die Mauer, indem man mit einem Nagel, die schrottwichtige Linie neben der Latte an der Mauer hinreißet. Mit dem Uibrigen verfährt man wie auf dem Papiere; noch besser aber ist es, wenn man die ganze Uhr vom Papiere gleich auf die Mauer nach allen ihren Stundeneintheilungen und Linien durchsticht, die man nach Belieben verlängern und verkürzen kann, vorher aber die schrottwichtige Linie a b auf die Mauer reißen muß.

b. Von der Okzitentaluhr.

39.) Alles, was von der Orientaluhr gesagt wurde, ist auch bey der Okzidentaluhr zu beobachten: nur daß der Anfang derselben in Betreff der Linie c d auf einer andern Seite genommen und gemacht werde, wie Fig. 7. zeiget. Man verhalte sich also blos nach den Regeln, die unter Nro. 36. und so weiter vorkommen; nur daß man, wie gesagt,

die Linie cd auf einer andern Seite auf ab setze, doch unter dem Grade der Aequatorshöhe, u. s. w. Mit den Stunden hat es auch andere Bewandniß.

40.) Auch hier hat man eine Tabelle beygebunden für jede Stunde, Halbe- und Viertelstunden-Eintheilung bei Oriental- und Okzidentaluhren Tab. VI. Der Gebrauch davon ist:

a) Man mache sich auf reines aufgespanntes Papier einen Dezimalmaaßstaab, davon 100 Theile der Zeigershöhe gleich seyn sollten: und da sich die Größe einer Oriental- oder Okzidentaluhr nach der Zeigershöhe richtet; so muß die Zeigershöhe selbst zuvor überschlagen, und sie in 100 Theile beinahe eingetheilet werden, um den Maaßstaab, folglich auch um den Zeiger, folglich auch um die ganze Uhr nicht zu groß zu machen, weil sich eines ins andere richtet. und eines aus dem andern fließet. Auf dieses aufgespannte Papier, worauf man auch zugleich die Uhr zeichnen kann, ziehe man eine lange Linie ab Fig. 13. errichte auf selbe an zweyen beliebigen

gen Orten a und b, zwey Perpentikuln ac und bd in beliebiger Länge: man steche in ab mit beliebiger Oeffnung des Zirkels 10 gleich Theile, deren jeder 10 gilt, ab; folglich sieht man hieraus schön, daß diese 10 Theile, jeder à 10, zusammen 100, oder die ganze Zeigershöhe gelten; man sieht ferner, daß es auf die erste Zirkelsöffnung, womit man diese 10 Theile bestimmet, ankomme, um die Zeigershöhe, folglich auch, wie wir schon gehört, um die Größe der ganzen Uhr, die sich nach der Zeigershöhe, die Zeigershöhe sich aber nach dem Maaßstabe richtet, zu bestimmen. Wie sich die Fig. 13. darstellet; eben so groß wird sich unsere hier zum Muster angebrachte Orientaluhr, die zwar aus Mangel des Raumes, nur zum Theile gezeichnet, darstellen und ausweisen, weil sie nach dem beigefügten Maaßstabe Fig. 13. und nach angeschlossenen Tabellen ist gezeichnet und verfertiget worden. Man sieht also ferner, daß für eine größere Uhr, z. B. für eine auf ein Haus u. d. g. der Maaß-

stab nach einen grösseren Zeiger, folglich, daß die ersteren 10 Theile größer müssen angenommen werden. Für eine auf ein Haus anzubringende Oriental- und Okzidentaluhr ist es gar nicht zu viel, ja noch ganz wenig, wenn es anders der ununterbrochene Raum des Hauses zuläßt, die übrigen Stundenabtheilungen anbringen zu können, wenn man die erste Zirkelsöffnung für einen solchen 10ten Theil einen Wiener Zoll und größer macht, wo im ersten Falle der Zeiger nur 10 Zolle hoch werden würde, welches noch wenig ist.

b) An den Enden von der Linie a b errichte man zwey Perpentikuln a c und b d, und trage auf selbe 10 Theile, welche aber größer oder kleiner seyn können als die vorigen; sie können selben auch gleich seyn, wie hier, um die vorige Zirkelsöffnung zu erhalten, die man itzt wieder braucht.

c) Man ziehe c d zusammen, und trage darauf wieder 10 Theile, aber genau von der Größe der ersteren Gattung, die auf a b sind.

d)

d) Man nehme die ersteren 10 Theile mit der Oeffnung a e, welche c g gleich seyn muß, auf einmal zusammen, und trage sie auf a b und auf c d, so oft man kann und will, z. B. in f, in h, u. s. f. so, daß alle Abtheilungen einander gleich werden, und 100 Theile messen.

e) Man ziehe die 10 Parallellen der zweyten Abtheilung m n, ganz durchaus und alle zusammen: eben so ziehe man auch die 10 Transversalen der erstern Abtheilung, c 90, p 80, p 70, P 60, u. s. w. endlich ziehe man die übrigen geraden Linien e g, f h u. s. w. und letztlich beschreibe man den Maaßstab mit Ziffern, so, wie das Muster oder die Figur weiset.

41.) Denen, die geringere Begriffe vom Zeichnen haben, (denn auch solchen kann dieses Werkchen unter die Hände kommen) will ich den Gebrauch dieses Maaßstabes beifügen.

a) Will man z. B. 6 Theile, das ist, $\frac{6}{100}$ messen; so setze man den Zirkel in 6 und eröffne ihn bis dahin, wo die Transversale

die

die Parallelle in i schneidet, so ist 6 i gleich $\frac{6}{100}$.

b) Will man z. B. 10, 20, 30 Theile u. s. w. das ist $\frac{10}{100}$, $\frac{20}{100}$, $\frac{30}{100}$ u. s. w. messen, so setze man den Zirkel in e und eröffne ihn bis in 10, 20, 30 u. s. w.

c) Will man z. B. 64 Theile, d. i. $\frac{64}{100}$ u. s. w. messen; so setze man den Zirkel in 4, und eröffne ihn bis dahin, wo die Transversale die Parallelle in r schneidet, weil oben 60 und seitwärts 4, zusammen also 64 Theile oder $\frac{64}{100}$ steht, welches der auf diese Art geöffnete Zirkel anzeiget.

d) Will man z. B. 287 Theile messen; so setze man den Zirkel auf die abwärts gehende gerade Linie, wo oben 200 aber dorthin, wo auf m n die Zahl 7 steht: und eröffne ihn bis dorthin, wo die Transversale die Parallelle in s schneidet, weil oben 80, herunter 7, und seitwärts 200 steht, welches die anverlangten 287 ausmacht. Und so von den Uibrigen.

42.) Der weitere Gebrauch dieser Tabelle und dieses Maaßstabes zusammen ist dieser:

a) Man errichte sich auf der Mauer — oder auf dem Papier — mit Hilfe der Schrottwaage eine schrottwichtige Linie a b, Fig. 14. wie oben Nro. 37. u. s. w.

b) Auf die Linie a b errichte man die Linie c d unter der Neigung der Aequatorshöhe; für Graz also unter dem Winkel von 43 Graden.

c) Auf c d erwähle man sich einen Punkt o für die sechste Stunde, und errichte daraus die Linie e f senkrecht auf c d.

Anmerkung. Man sieht aus der Zeichnung schon, daß die Figur nicht ganz habe können gemacht werden, weil das Format des Papieres zu klein war.

d) Aus o steche man nach dem Maaßstabe Fig. 13. mit 100 Partikuln die Zeigerhöhe, welche o f ist, ab, und mache das Format der Uhr, wie es gewöhnlich ist, und unter 6 und 7 gezeigt wurde.

e)

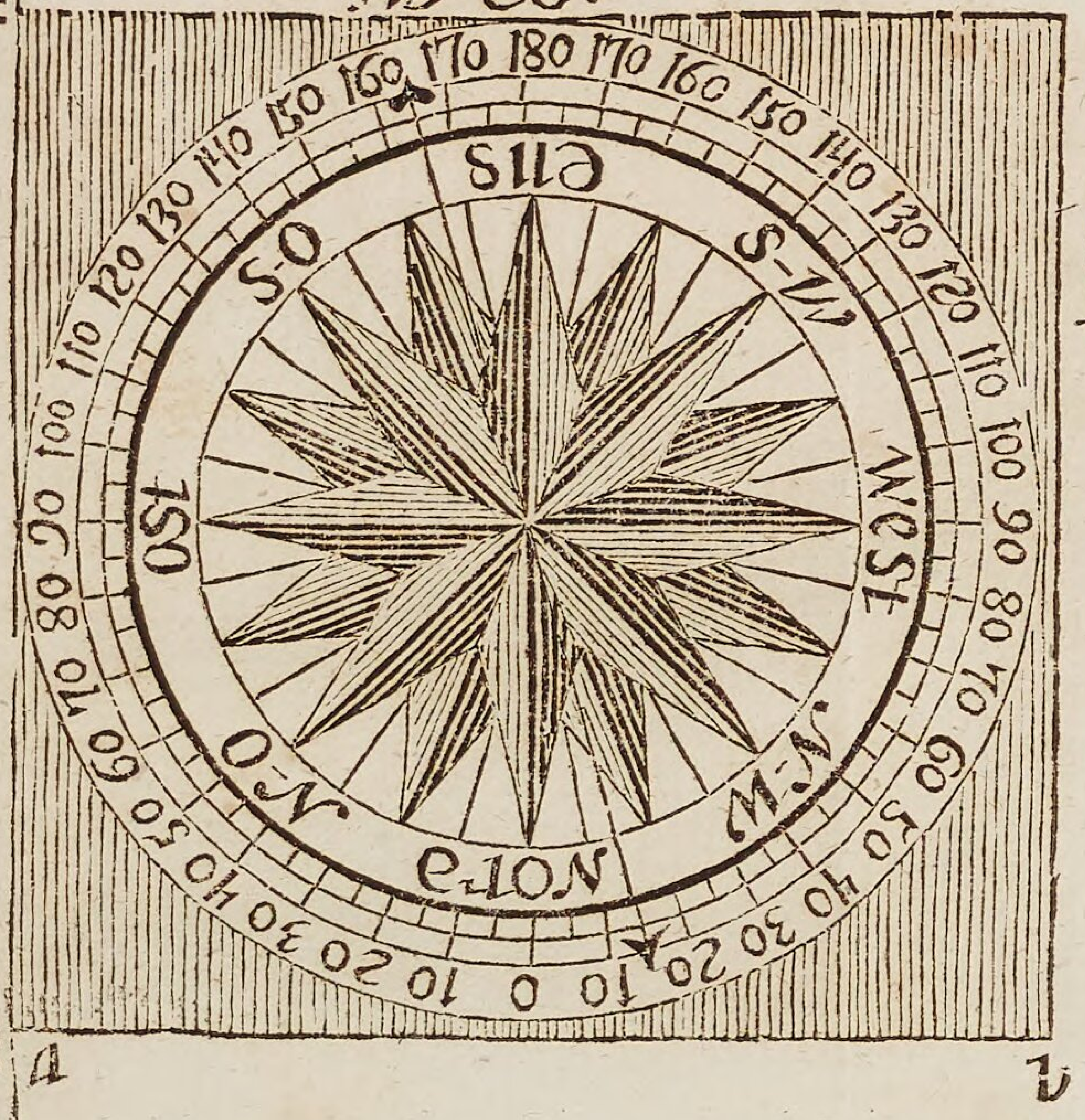
e) Aus dem Maaßstabe nehme man bei der sechssten Stunde für die erste Viertelstundenabtheilung, wo $6\frac{6}{10}$ steht, mit dem Zirkel die Oeffnung, und trage sie auf der zu zeichnenden Uhr von f; und von o für das erste Viertel vor und nach 6 Uhr: so nehme man aus dem Maaßstabe $13\frac{2}{10}$ für das zweyte Viertel: dann $19\frac{9}{10}$ für das dritte Viertel vor oder nach 6 Uhr: eben so nehme man $26\frac{8}{10}$ für die erste Stunde vor oder nach 6 Uhr, und so von den übrigen. Wir haben in die Zeichnung die nämlichen Zahlen, wie sie in den Tabellen für jede Viertelstundeneintheilung enthalten sind, hineingeschrieben. Die dritte Stunde vor oder nach 6 Uhr, das ist, die neunte Stunde bei Oriental- und die dritte Stunde bei Okzidentaluhren wird allzeit o f, oder der Zeigershöhe gleich seyn, oder 100 Theile vom Maaßstabe messen. Wie bisher verfahren wurde, wird mit den übrigen Stunden auch verfahren. Weil uns aber die Sonne hier zu Lande nicht früher als um 4 Uhr auf- und nicht später als um 8 Uhr untergeht;

geht; so kann man zu diesen Stunden aufwärts aufhören, wie die Figuren dieser Uhrengattungen zeigen. Siehe Fig. 6. und 7.

43.) Es sind in der Tabelle Nro. 6. nebst den ganzen Zahlen auch Bruchtheile ausgedrückt, die wir aber in unserem Maaßstabe, weil er noch zu klein ist, nicht nehmen können: deswegen hat man, besonders für grosse Uhrengattungen, noch eine Art eines Dezimalmaaßstabes, worauf man auch die Bruchtheile nehmen kann, beigefüget: er wird durch Fig. 15. vorgestellet, und sein Gebrauch ist wie jener des vorigen, auch leicht zu verstehen: nur ist zu vernehmen, daß jedes Hundertel, noch in 10 Theile getheilet sey, welches die abwärts gehenden Theilungen anzeigen. Um sich von der Größe dieses Maaßstabes, folglich auch von der Höhe des Zeigers einen wahren Begriff machen zu können; so dienet zur Nachricht, daß nach diesem Maaßstabe der Zeiger, oder die Zahl 100, beinahe 12 Wiener Zolle hoch werden wird.

44.) Nachdem man aus diesem Maaßstabe alle Stunden, viertel und halben Stunden auf die beschriebene Art herausgestochen und auf die Figur herausgezeichnet hat; so werden die andern zwo parallellen Seitenlinien gezogen, zwischen welche die Stunden in Ziffern geschrieben werden: endlich wird der Zeiger errichtet, der allzeit 100 Theile des Maaßstabes, oder die Höhe von der Weite o f oder o e messen, und um und um senkrecht stehen soll; seine Figur aber kann verschieden seyn, wie Nro. 38 bei b die Rede war.

Fig 26.



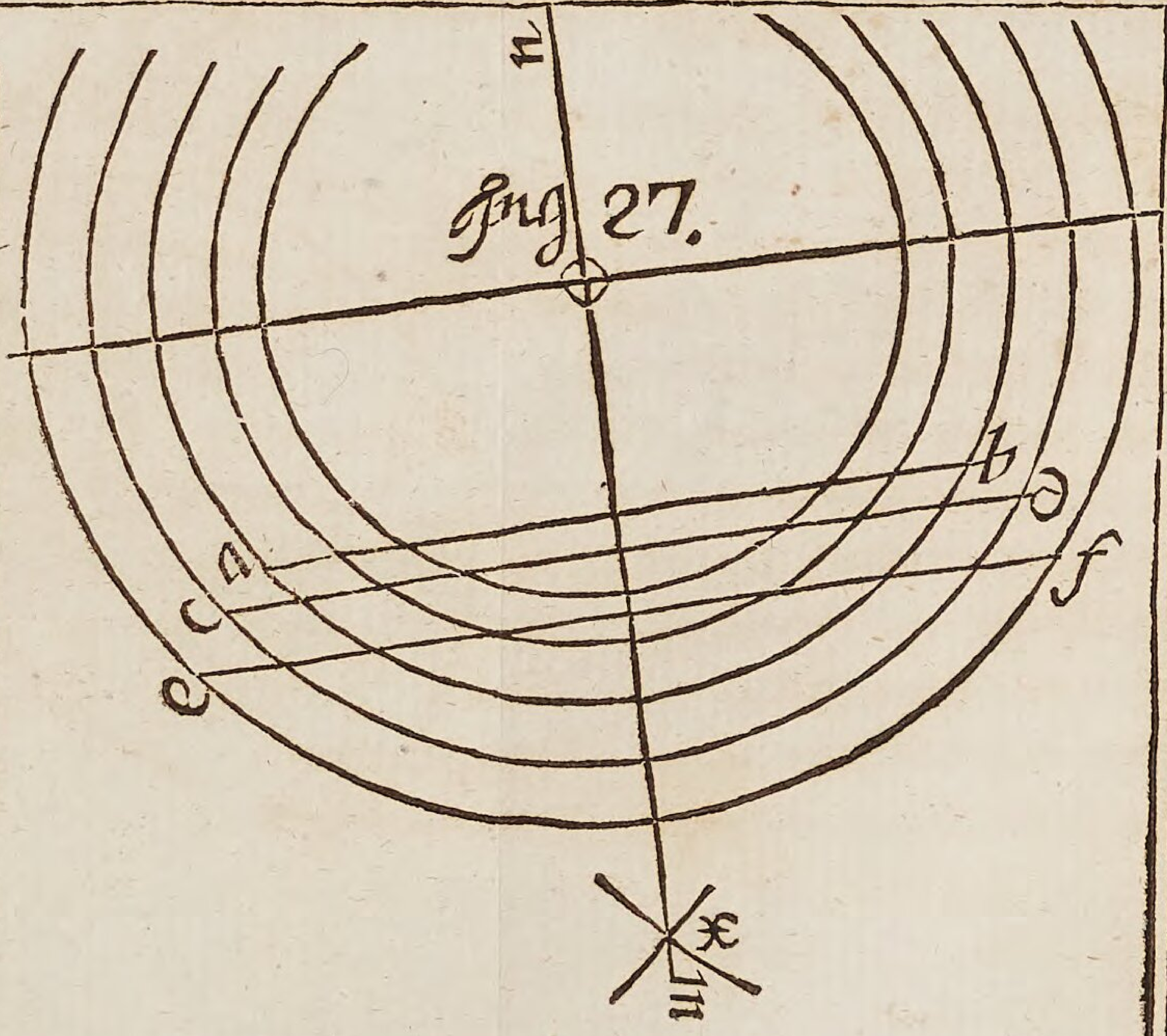


Fig 27.

c. Von den vom Mittage gegen Morgen oder Abend nicht um 90 = sondern nur um etwelche Grade abweichenden Vertikaluhren.

45.) Es sey eine vertikale Sonnenuhr von 47 Gräden Polus= oder 43 Graden Aequatorshöhe zu zeichnen und zu verfertigen, welche auf eine vertikale Fläche soll angebracht werden, die z. B. 11 Grade vom Mittage gegen Abend abweichet. Man verfahre also:

a) Man zeichne auf einem aufgespannten grossen, vielmehr langen Bogen Papier, nach obigen Regeln, oder besser, gleich nach den hiezu gehörigen und verordneten Tabellen, eine ordentliche und ächte Horizontaluhr von gegebener Polushöhe, wie a e f g, Fig. 16. zeiget.

Anmerkung. Man darf also nur mit dem Transportär die Grade, die in den Tabellen für jede viertel, halbe und ganze Stunde nach der gegebenen Polushöhe angezeigt sind, heraus, und auf den Halbzirkel e g f hinstechen; so kömmt man am kürzesten davon.

b) Man verlängere die Mittagslinie a g nach Belieben.

c) Man ziehe mit e f eine Parallelle c d, in unendlicher Länge, welche Linie c d die Aequinokziallinie, wie Fig. 10. das x y, vorstellen wird.

d) In a errichte man die gegebene Polushöhe durch a h.

Anmerkung. Wenn man die auf e g f abgestochene Stundeneintheilungslinie der Horizontaluhr auf die Aequinokziale c d, die von h auf a b in g winkelrecht seyn soll, verlängerte, und von den auf c d gefunderen Durchschnittspunkten gegen b Linien zieht, wie die punktirten zeigen; so hat man genau die Eintheilung der auf die gegebene Horizontaluhr passenden Vertikal- aber nicht abweichenden Vertikaluhr zur nämlichen Polushöhe. Um hiezu die abweichende Vertikaluhr zu bekommen, verfahre man weiter.

e) Weil die Abweichung 11 Grade vom Mittage gegen Westen gegeben wurde; so mache man mit dem Transportär bei g, gegen g b eine Linie g i, welche gegen g b eine Neigung von 11 Graden hat. N. B. Wenn

die

die Abweichung gegen Osten wäre; so müßte alles dieses, und das Folgende, nach der anderen und entgegen gesetzten Seite seyn.

f) Man mache g i gleich h g.

g) Man mache aus g die drey Bögen b i, o p und h q in einerley Weite und Größe, das ist, jeden von der gegebenen Abweichung, und ziehe durch p, und g, und q die zweyte aber um 11 Grade abweichende Aequinokziallinie m n, in unendlicher Länge.

h) Man verlängere die Stundenabtheilungslinie der Horizontaluhr auf die abweichende Aequinokziallinie m n alle und so viele, als solche die Linie m n erreichen können.

i) Wo die eben gedachten Linien die Linie m n schneiden; von diesen Durchschnittspunkten ziehe man auf i Linien, welche die Stundeneintheilungen der abweichenden Vertikaluhr seyn werden, die man auf ein anders Papier übertragen und abstechen, vergrößern, und der Uhr einen Form geben kann, wie man will.

46.) Man kann sich von der Sache eine nähere Idee machen, wenn man, wie das Format r s t u zeiget, ein Stück dicken Pappendeckels nimt: darauf beide Uhren, die horizontale sowohl als die abweichende Vertikaluhr absticht, aber die abweichende Linie m n wohl bemerkt; daher etwa bei p und q mit einer Nadel durchsticht: die Stundenabtheilungslinien, und besonders auch die Punkten a, g und i, wie sie mit Nadelpunkten sind auf dem Pappendeckel angemerkt worden, auf selben aus- und nachzeichnet; folglich gleichsam zwey Uhren formiret: durch die mit der Nadel durchstochene Punkten p und q den Deckel rückwärts etwas über halb durchschneidet, um ihn aufrecht, und gegen die Horizontaluhr in einen senkrechten aber gegen a g in einem gegen Abend abweichenden Stande bringen und stellen zu können: wenn man ferner die Punkten a und i folglich auch diese zwey Flächen durch einen Faden, der den Zeiger vorstellen soll, auf besagte Art winkelrecht auf- und zusammen hängt: dann

das

das ganze so hergerichtete Maschinl mit der Linie a g in die Mittagslinie stellet; so werden beide Uhren, die horizontale und die abweichende, gleiche Stunden mit einander zeigen, welches der Beweis der richtigen Arbeit seyn wird.

47.) Wir hatten oben gehört, daß die Fläche, worauf die Uhr, von welcher hier die Rede ist, gezeichnet werden soll, 11 Grade vom Mittag gegen Abend abweichen soll. Daher verfahre man entweder so, wie oben Nro. 45. gelehret wurde: oder man mache gleich auf die Linie c d mit Hilfe des Transportärs aus g einen Winkel von 11 Graden, und ziehe dessen Winkel durch die Linie m n, welche die um 11 Grade von Mittag gegen Abend abweichende Aequinokziale seyn wird: mit g i kann man durch Bogenschnitte, wie oben gelehret wurde, verfahren: oder man kann die Abweichung b i, die der vorigen mit 11 Graden gleich ist, auch mit dem Transportär abtragen: oder man kann auf die Linie m n aus g eine Perpentikul g i machen, welches alles einerley seyn wird. Dieß merke man und wen-

de es auf die gehörigen Fälle an, daß m n bei c aufwärts und bei d abwärts gehe, weil die Abweichung hier vom Mittage gegen Abend ist, folglich muß die ganze Fläche m n gegen Abend sehen. Wäre aber die Abweichung vom Mittage gegen Morgen gegeben; so müßte die Linie m n bei c unter, und bei d über die Linie c d gerichtet, und folglich die ganze Operazion auf der verkehrten oder anderen Seite behandelt werden.

48.) Der Zeiger zu einer schief stehenden Vertikaluhr wird und muß auf die vertikale von der Mittagslinie abweichenden Fläche, worauf die Uhr gemahlet ist, auch schief und um so viel schiefer stehen, als der Abweichungswinkel beträgt. Man ziehe also den Abweichungswinkel, in unserem Beispiele 11 Grade, von einem rechten Winkel, das ist, von 90 Graden, ab, so bleiben noch 79 Grade, unter welcher Neigung der Zeiger, doch vom Mittage gegen Morgen, weil die Abweichung der Fläche gegen Abend ist, sich neigen muß. Man mache also, um ihm die rich-

richtige Neigung geben zu können, z. B. vom Pappendeckel, mit Beihilfe eines Transportärs, einen Winkel von 79 Graden, Fig. 17. schneide es nach a b c aus, um diesen Winkel nach der Linie a b an die Mauer fest halten zu können, da der Punkt b an der Linie der zwölften Stunde anstößt, die ganze Fläche dieses Winkels aber so frey steht, daß der Zeiger auf der Linie b c da oder dort, wie es die Höhe erfordert, aufliegen kann, welches Aufliegen auf dieser Fläche dem Zeiger die Schiefe geben wird, mit welcher er sich gegen die Mauer richten muß. Nun kömmt es auf seine Höhe an. Diese muß der Aequatorshöhe gleich, für hier also 43 Grade seyn. Man kann sie, die Zeigershöhe auch aus Pappendeckel ausschneiden, Fig. 18. und sie so stellen, daß i g auf die Linie der zwölften Stunde; der Punkt i aber dorthin gehalten werde, wo der Zeiger mit der Höhe i h oder mit 43 Graden aus der Mauer herauskömmt. Man halte dieses und das vorige Instrument zusammen, aber so, daß b an die

Linie der zwölften Stunde, gleichwie auch i g dahin zu stehen komme, und daß i h an b c anliege, und i an dem Punkte stehe, wo der Zeiger aus der Mauer herausgehe; so darf der Zeiger nur über die Linie i h daher und darüber liegen, und er wird richtig stehen. Ist der Zeiger aber eine volle Fläche, und geht als eine solche, als z. B. vom Eisen- oder Messingblech unter der Neigung der Aequatorshöhe aus der Mauer heraus; und legt sich schief auf das vom Pappendeckel ausgeschnittene Instrument Fig. 18. so ist die Stellung des Zeigers ohnehin schon richtig.

49.) Auf solche Art werden abweichende Vertikaluhren gemacht, sie mögen gegen Morgen oder gegen Abend abweichen: nur hat man wohl darauf zu sehen, daß man die abweichende Aequinokziallinie m n recht ziehe und den Zeiger recht setze. Denn ist die Abweichung vom Mittage gegen Abend, wie hier, so kömmt m n links bei c über c d hinauf, und bei d rechts unter c d hinunter; der Zeiger aber kömmt links. Ist aber die

Ab-

Abweichung vom Mittage gegen Morgen, so kömmt mn links bei c unter cd hinunter: und rechts bei d über cd hinauf; der Zeiger aber kömmt rechts. Uiberhaupt aber haben wir uns die obere oder von uns hinweg gegen Mittag liegende Seite der Linie mn als jene Seite oder Fläche vorzustellen, welche entweder genau gegen Mittag liegt, oder vom Mittage gegen Morgen oder gegen Abend um wenige oder um viele Grade abweichet.

C. Von den Polaruhren.

50.) Wir haben Nro. 25. bei e gehört, daß eine Uhr, welche auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget ist, die schief, aber doch nach der Mittagslinie steht, und dessen Schiefe der Aequatorshöhe gleich ist, oder mit der Polushöhe einen rechten Winkel von 90 Graden macht, wie Fig. 8. die Fläche adef seyn kann, eine Polaruhr heiße, weil ihr senkrecht stehender Zeiger lm, welcher mit der Polushöhe, oder mit dem Zeiger einer

ner Horizontaluhr k l einerley ist, durch die Polen geht, und die Erdachse vorstellet: die ganze Fläche a d e f aber die Neigung der Aequatorshöhe hat.

51.) Auf einer, nach der Aequatorshöhe schief stehenden Fläche können und müssen zwey Polaruhren angebracht werden. Die auf der obern Seite der Fläche a b, Fig. 19. gezeichnete Uhr richtet sich gegen den Nordpol und heißt Nordpolaruhr, oder die nördliche Polaruhr: sie zeiget vom Fruhjahre, das ist, beinahe vom 21ten Märzen bis in den Herbst, das ist, bis beinahe 23ten September. Die zweyte oder die auf der untern Seite der Fläche e f gezeichnete Uhr heißt die Sudpolaruhr, oder die südliche Polaruhr: sie zeiget vom Herbste bis ins Fruhjahr, jede durch den ganzen Tag, er möge so lange seyn als er wolle. Die Linie g h stellet die Erdachse folglich der rechte Winkel h die Polushöhe vor, an dessen Enden bei g und h die Polen, und zwar bei g der Nord- bei h der Sudpol sind: c d ist die Aequatorshöhe, und c h der Horizont:

zont: in c ist der Erdbewohner. Das Aequinokzium, daß ist, die Zeit, da Tag und Nacht einander gleich werden, welches an den oben angesetzten Tägen geschieht, macht und bestimmt den Uibergang des Schattens, das ist vielmehr der Sonne von einer Uhr auf die andere, da jede nur ein halbes Jahr zeiget. Die Ursache dessen ist, weil die Sonne im Frühjahre bei d als im Aequator oder im Aequinokzialpunkte anfangend, bis Sommers Anfang, 23½ Grade über den Aequator d nach und nach bis zu m sich erhebt, den oberen Theil a b dieser nördlichen Polaruhr durch diese ganze Zeit beleuchtet, bis sie im Herbste zum Aequinokzialpunkt d wieder zurück kömmt, also den Bogen d m mit 23½ Graden, nach ihrer aufsteigenden jährlichen Bewegung, in einem viertel Jahre hin- im andern viertel Jahre aber her zurücklegend oder — nebst ihrer täglichen Bewegung um die Erde — in einem halben Jahre hin und her durchwanderend. Eben so geschieht es vom Herbst bis Wintersanfang, das ist, von d gegen n: und

dann

dann vom Winters- bis Frühlingsanfange, das ist, von n zu d, auf die nämliche Art, Zeit und Maaß, wieder zurück, u. s. f. Dazwischen aber wird nur die südliche Polaruhr ef beleuchtet.

52.) Die Regeln zur Zeichnung der Polaruhr sind folgende:

a) Man beschreibe zwey Linien ab und cd Fig. 20. kreuzweis doch so über einander, daß sie sich in o, wo der Zeiger von allen Seiten einsweilen in beliebiger Länge zu stehen kömmt, unter einen rechten Winkel, das ist, unter 90 Graden schneiden. Dabei ist ab die Mittagslinie, und cd die Aequinokziallinie, auf welcher letzteren die sechste Stunde Morgens und Abends zu stehen hat.

b) Aus o beschreibe man einen Halbkreis, und theile ihn auf jeder Seite von b an, in 6 gleiche Theile, ziehe Linien nach o; so hat man die Stunden, davon bei b die zwölfte, bei c und d aber die sechste ist: will man die Viertel, so muß jede Stunde wieder in vier gleiche Theile eingetheilet werden. Die Einthei-

theilung der Polaruhren ist also die leichteste: ihr Stand und Richtung aber muß mit a b nach der Mittagslinie, das ist, mit a gegen Suden, und mit b gegen Norden seyn.

c) In o steht der Zeiger, wie gehört, um und um senkrecht. Der Zeiger kann blos ein Stift seyn: oder er kann, und besser, eine Fläche seyn, Fig. 21. und dann muß er nach der Linie o b, und zwar mit seinem rechten Winkel bei o stehe.

1. Anmerkung. Die Höhe des Zeigers darf höchstens den halben Halbmesser des Zirkels, wodurch die Uhr vorgestellet wird, haben: genau ist er aber, damit er die Zeichnung beim höchsten Som er, wo der Schatten am kürzesten ist, ausreiche, in dem Verhältnisse mit dem Halbmesser der Uhr, wie 26 zu 60, oder wie 87 zu 200.

2. Anmerkung. Uiber c und d, als über die sechste Morgens- und Abendstunde trage man, nach unserer Polushöhe, links und rechts noch zwey, den vorigen gleiche Stundeneintheilungen, für die vierte und fünfte Morgens- dann für die siebente und achte Abendsstunden mit dem Zirkel auf die Zeichnung

nung: aber nur bei der nördlichen, nicht aber bei der südlichen Polaruhr, weil der Tag, wenn die südliche beleuchtet wird, niemal sich über die sechste Stunde hinausdehnet; auch zu dieser Zeit niemal vor dieser Stunde anfängt.

3. Anmerkung. Die südliche Polaruhr wird eben so, wie die nördliche gezeichnet: nur die Stunden werden verkehrt geschrieben. Und setzet man eine Polaruhr unter ihrer gehörigen Erhöhung oder Winkel auf eine Horizontaluhr, daß allezeit zwey mit einander zeigen sollten; so dient der Zeiger auch für beide, er sey ein Stift, oder eine vom Bleche gemachte Fläche, Fig. 8.

D. Von den Aequinokzialuhren.

53.) Die Aequinokzialuhr, die oben Nro. 25. bei d erkläret wurde, steht mit ihrer Fläche a b c d, Fig. 22. auf der Horizontalfläche schief, und zwar unter der Neigung der Polushöhe, und macht auf den Aequator einen rechten Winkel, welcher durch ihren um und um auf selbe winkelrecht stehenden Zeiger angezeiget wird. Für Graz, das

ist,

ist, für eine Polushöhe von 47 Graden, stellen wir uns in der besagten Figur eine Fläche, mit ihren Weltgegenden vor, worauf, oder auf dessen Neigung gegen den Horizont eine Aequinokzialuhr solle gezeichnet werden, gleichwie wir in der Fig. 8., in ihrer Neigung, Richtung und Stellung uns eine Fläche mit ihren Weltgegenden vorstellten, worauf Polaruhren sollten gezeichnet werden. Die Regeln zur Zeichnung einer Aequinokzialuhr aber sind folgende:

a) Man errichte zwo Linien f g und i h, kreuzweis, daß sie sich unter vier rechten Winkeln, oder unter Winkeln von 90 Graden schneiden: f g aber muß beiderseits unendlich lang seyn.

b) Aus i oder h beschreibe man einen Zirkelkreis, oder auch nur einen Quadranten; theile ihn in 6 gleiche Theile für die Stunden: und will man auch die Viertelstunden haben; so theile man wieder jede Stunde in 4 gleiche Theile und verfahre im Ganzen, auch in Betreff des Zeigers wie bei

den Polaruhren, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß auf die Linie i h die zwölfte Stunde geschrieben werde: die übrigen Stunden aber gehen links und rechts, das ist, von der zwölften Stunde gegen Morgen und gegen Abend, immer nach gleichen Verhältnisse des Maaßes fort, wie die Figur zeiget: sie zeiget aber höchstens nur 12 Stunde, wobei die sechste Morgens- und Abendsstunde nicht mehr kennbar ausfallen wird, weil sich der Zeigerschatten schon in das Unendliche verlängert.

54.) Man stelle diese Uhr, nach oben Nro. 53. gegebener Anleitung in Betreff der Neigung ihrer Fläche, an die Aequinokziallinie c d, daß sie mit der Fläche a b c d genau gegen Mittag sieht. Wie wir wissen, so ist die Aequinokziallinie eine Linie, welche die Mittagslinie kreuzweis unter 4 rechten Winkeln durchschneidet. Der Zeiger muß die Höhe haben, welche demjenigen Halbmesser gleich ist, womit der Zirkel oder Quadrant ist beschrieben worden, worauf die Stundenein-

thei-

theilung geschah, wie bei der Orientaluhr: er muß auf der Linie i h stehen, und muß auch, wie bei der Orientaluhr auf allen Seiten senkrecht auf die Fläche stehen, worauf die Uhr gezeichnet ist: eine Gestalt kann er haben, wie bei der Orientaluhr; besser, wenn er eine Fläche ist.

55.) Je grösser der Halbmesser ist, womit der Zirkel, von welchem oben die Rede war, beschrieben wird, woraus die Stundeneintheilung der Uhr fließt: desto größer wird die Uhr selbst: und folgsam, desto höher muß auch der Zeiger seyn; weil die Zeigershöhe, wie wir eben, und schon oft gesagt, sich nach dem Halbmesser des aus o beschriebenen Zirkels richtet. Man muß sich also bei Zeichnung einer dergleichen Aequinokzialuhr, wie bei Zeichnung einer Orientaluhr, nach der Größe der Fläche, worauf sie soll gemacht oder hingebracht werden, schon gleich Anfangs mit dem Halbmesser und mit dem Zeiger richten.

56.) Auch die Aequinokzialuhr kann, wie die Orientaluhren, nach der Kalkulazions-tabelle, die wir unter Tab. VI. vorstellen, abgestochen, gezeichnet und verfertiget werden: es ist also dabei wie bei diesen zu verfahren; nur daß man bei der Aequinokzialuhr an der zwölften statt der sechsten Stunde, wie bei den Orientaluhren geschah, anfange, und die Ab- und Unterabtheilungen der Stunden links und rechts, bis gegen 6 Uhr, zugleich vor- und nachmittag, mit dem Zirkel, nach der Tabelle Nro. 6. vom Dezimalmaaßstabe auf die Zeichnung hintrage.

57.) Dieß wäre also die hauptsächlichste Beschreibung der gewöhnlichsten Sonnenuhrengattungen, die ich in möglichster Kürze und Deutlichkeit, doch nach den richtigsten Regeln für diese Wissenschaft darniedergeschrieben, mit der Versicherung, daß ich hierin auch praktische Kenntnisse besitze und alle schon selbst in Menge verfertiget habe. Hier folget noch ein Anhang von einer andern und leichteren Art, die abweichenden und nicht abweichenden Ver-

Vertikaluhren, so auch die abweichenden Oriental- und Okzidentaluhren zu verfertigen, und von Erfindung der Mittagslinie.

Anhang.

A. Von einer andern und leichtern Art, die abweichenden und nicht abweichenden Vertikaluhren, so auch die abweichenden Oriental- und Okzidentaluhren zu zeichnen und zu verfertigen.

58.) Oben Nro. 30. wurde die Art vorgeschrieben, wie die Vertikaluhren gezeichnet und verfertiget werden. Hier folget eine kürzere Methode sie zu verfertigen.

a) Man zeichne gleich eine Horizontaluhr, da man sie nach einer schon gezeichneten nachsticht, oder selbe aus den vorgeschriebenen Tabellen überträgt.

b) Man verfahre mit dem übrigen so, wie Nro. 45. gelehret wurde, nur darf man keine schiefe Linie ziehen, sondern alles durchaus gerade machen, so ist sie vertikal, aber nicht abweichend, wie alldort bei der Anmerkung nach d, hievon schon einige Meldung geschah.

59.) Die vertikale Fläche zu einer Orientaluhr muß sich immer genau gegen Orient oder Sonnenaufgang richten; also muß sie mit der Mittagslinie gleich und parallel laufen; oder, welches einerley ist, sie muß mit jener vertikalen Fläche, welche genau gegen Mittag sieht, einen rechten- das ist, einen Winkel von 90 Graden machen. Alles dieses ist auch von der Okzidentaluhr, nur mit Veränderung der behörigen Benennung zu verstehen.

60.) Gar selten aber findet man an Gebäuden und an deren Flächen, worauf dergleichen Uhren sollten gemahlet werden, die wahre und genaue Abweichung gegen Morgen oder gegen Abend: man findet dabei gemeiniglich eine kleine Abweichung von Morgen oder Abend entweder gegen Mittag oder gegen Mitternacht; geschieht dieß, so werden einige Stundeneintheilungen auf der abweichenden Uhr Nro. 1. Fig. 23. länger oder kür-

kürzer, als jene auf der genau gegen Abend stehenden Uhr Nro. 2. in der nämlichen Figur sind.

61.) Die Art, dergleichen abweichende Oriental- oder Okzidentaluhren, wozu wir eine mit 11 Graden Abweichung von Abend gegen Mitternacht zum Muster annehmen, zu zeichen, ist folgende.

a) Man zeichne nach den oben Nro. 37. gegebenen Regeln eine genaue Okzidentaluhr, Fig. 23. Nro. 2.

b) Durch die sechste Stunde ziehe man über die Theilungslinie a b, eine Linie m n, welche die verlangten 11 Grade von der Okzidentalfläche, und zwar gegen Mitternacht abweicht.

Anmerkung. Geschieht die Abweichung vom Abend gegen Mittag; so muß die Linie m n durch die sechste Stunde unten rechts gezogen werden, wie sie punktirt ist; denn durch Nro. 2. stellen wir uns allezeit eine genau gegen eine dieser Hauptweltgegenden sehende Fläche, das ist hier eine genaue Okzidentaluhr vor.

c) Man sieht also schon die ganze Stundeneintheilung für die gegen Mitternacht abweichende Okzidentaluhr auf der Linie m n; welches auch auf der punktirten Linie m n zu ersehen: daher darf man nur diese Abthei-

lungen bis dorthin nachmessen, wo sie die Stundenlinien auf Nro. 2. schneiden; oder man darf die abweichende Nro. 1. ordentlich auszeichnen und formen, jene aber Nro. 2. auslöschen.

62.) Mit dem Zeiger hat es die vorige Beschaffenheit: nur muß er um so viele Grade sich zur Fläche neigen, worauf die Uhr gemahlet ist, als groß die Abweichung der Fläche selbst ist: hier also muß er sich 11 Grade, und zwar gegen Süden neigen, weil die Abweichung der Okzidentalfläche gegen Mitternacht ist, wie man in der ausgezogenen Linie m n Fig. 24. sieht: in der punktirten Linie m n, weil bei dieser in Betreff der Abweichung just das Gegentheil geschieht, sieht man auch in Betreff der Zeigersstellung ganz leicht aus der angegebenen Figur das Gegentheil gegen Norden auf die punktirte Linie m n.

63.) Zur Stellung des Zeigers, der leichter kann gestellet werden, wenn er voll ist Fig. 25., mache man sich ein Modell vom Pappendeckel in Form eines Winkels, welcher 79 Grade zu seinem Maaße hat, Fig. 17., und die mit den 11 Graden der Abweichung die allezeit erforderlichen 90 Grade oder den rechten Winkel ausmessen und ausma-

machen müssen. Wie sich die Abweichung der orientalen und okzidentalen Flächen verändern, so verändern sich auch die Neigungen ihrer Zeiger, welche allezeit durch Aequinokziallinie, oder durch die Linie, wo die Sonne um 6 Uhr Morgens oder Abends steht, gehen müssen. Wer sich daher hievon, oder von der Richtung der Zeiger dieser Uhren durch die Aequinokziallinie den rechten Begriff machen kann; der wird in deren Stellung nicht fehlen, gleichwie jener nicht, der sich recht vorstellet, daß der Zeiger einer genau oder schief gegen Mittag stehenden vertikalen Uhr, sie möge wohin sie wolle, oder gar nicht abweichen, allezeit durch die Mittagslinie gehen müsse.

B. Von Suchung der Mittagslinie.

64.) Damit eine recht gezeichnete und verfertigte Sonnenuhr auch recht zeige; ist nothwendig, daß sie auch recht stehe: und damit sie recht stehe, ist, nebst den übrigen Richtungen, die man bei jeder, wie sie seyn sollen, schon angeführet hat, nothwendig, daß man die Mittagslinie wisse: diese findet man entweder durch ein Instrument, welche die Boussole oder die Windrose heißt; oder

 man

man findet sie durch eine andere Art mit auf eine horizontale Fläche in einander hinein gezeichneten Zirkelbögen. Von beiden und deren Gebrauch etwas.

1. Von der Boussole oder Windrose.

65.) Eine Boussole oder Windrose ist ein Kapsel, in dessen runden Tiefe die Ein- und Abtheilung der Weltgegenden, welche die Windgattungen vorstellen, und oft auch die Gradeneintheilung eines Zirkels zu ersehen. Auch befindet sich darinnen eine Magnetnadel, mit dessen Hilfe man die Mittagslinie finden kann. Durch Fig. 26. wird sie vorgestellet samt der Abweichung des Magnetes, welcher hier zu Lande an der Mittagslinie von Norden gegen Westen um 16 Grade abweicht. Die Boussole muß und soll also, um damit für unser Vorhaben den wahren Gebrauch machen zu können, nebst der Weltgegendeintheilung, auch mit Graden versehen seyn, wie die Figur zeiget.

66.) Wenn man diese Boussole auf eine horizontale Fläche stellet, und sie so richtet, daß die nördliche Spitze der Magnetnadel bei dem mit 16 Graden von Norden gegen Westen angemerkten Zeichen stehen bleibe, und man

man an dem viereckigten Theile des Kapsels, welcher mit der innen angemerkten Linie Nord-Sud parallel läuft, an der horizontalen Fläche einen Strich machet z. B. mn; so ist dieser Strich die Mittagslinie, an welche die an dieser Linie zu stehen habenden Uhren mit der Linie der zwölften Stunde oder mit einer mit dieser parallel laufenden Linie zu stehen haben, und sie werden recht stehen, folglich auch, wenn sonst alles recht ist, recht zeigen.

67.) Zieht man mit der auf die horizontale Fläche gezogenen Linie auch eine winkelrechte; oder eine von 90 Graden; so wird diese übers Kreuz unter 90 Graden gezogene Linie die Aequinokziallinie vorstellen, an welche wieder andere und hieher passende Sonnenuhren, als die Polar- und Aequinokzialuhren, können gestellet werden, und sie werden auch recht stehen, folglich wenn sonst daran alles recht ist, auch recht zeigen.

Anmerkung. Dergleichen Boussolen werden hier in Graz um billige Preise gemacht; der Verfertiger derselben ist beim Verleger dieses Werkes zu erfragen. Auch sind sie bei einigen mit diesen Waarengattungen Handlenden zu bekommen: man muß aber allezeit eine Boussole mit Graden begehren.

68.) Der weitere Gebrauch der Boussole ist, daß man mit Hilfe derselben die Abweichung

chung einer vertikalen Fläche, z. B. einer Mauer, woran eine Uhr solle gemahlet werden, finden könne, welches also geschieht:

a) Man stelle die rückwärtige Seite a b, der Boussole, gegen welche die Weltgegend Nord gezeichnet ist, an die Mauer, und lasse die Magnetnabel ausspielen.

b) Man bemerke die Zahl des Grades, an welchem die Magnetnadel stehen bleibt, und ziehe davon 16 Grade, welches die Abweichung des Magnetes ist, wovon oben Nro. 65. Meldung geschah, ab, wenn sich die Kapse gegen Westen bewegt, welches der nördliche Theil der Magnetnadel selbst zeigen wird. Man setzte aber diese 16 Grade zu der nach der Boussole gefundenen Zahl der Grade hinzu, wenn die Abweichung der Kapse gegen Ost geschieht, welches abermal die Magnetnadel anzeigen wird, so bekömmt man im erstern Falle die Abweichung gegen Abend, im zweyten Falle aber die Abweichung gegen Morgen, wonach die Uhren zu zeichnen sind. Um z. B. ansagen zu können, mit wie viel Graden jene Mauer abweiche, wo der Magnet 106 Grade gegen West zeiget. Sage: 16 von 106, bleiben 90 Grade gegen Westen, also hat dahin genau eine Okzidentaluhr zu kommen. Ferner: Eine Mauer weiche so ab,

daß

daß die Boussole 76 Grade gegen Ost zeige. Sage: 16 zu 76 macht 92 Grade gegen Morgen; also zeichne für diese Fläche eine Orientaluhr, die aber 2 Grade gegen Mittag abweichet. Für jedes hat man oben die gehörigen Regeln gegeben.

2. Suchung der Mittagslinie ohne Boussole.

69.) Man kann sich bei der Sonne eines schönen hellen Tages die Mittagslinie ohne Boussole selbst suchen; es geschieht also:

a) Man erwähle sich eine schöne ebene horizontale Fläche, und mache darauf etwelche konzentrische Zirkellinien, Fig. 27.

b) Man errichte im Mittelpunkte o dieser Zirkel einen geraden, dünnen aber um und um senkrecht stehenden Stift, dessen Länge so seyn soll, daß dessen Schatten nicht länger und auch nicht kürzer sey, als die Halbmesser der Zirkelbögen, die denselben immer in ihren Gränzen behalten sollten: die horizontale Fläche aber muß während der Operazion immer unverruckt stehen bleiben.

c) Wo der Schatten vom senkrecht stehenden Stifte mit seinem Ende die Zirkelskreise einige nach den andern — um sicher zu gehen also mehrere — vormittag, zu was im-

mer für einer Stunde berührt, mache man mit einem feinen Bleystift am Zirkelskreise, ein kleines Zeichen; dieß nämliche thue man auch nachmittag, wenn der Schatten wieder an die nämliche Zirkelskreise kömmt, welches sich zu gleichweit vom Mittage entfernten Stunden ereignen wird.

Anmerkung. Itzt kann man auf den Ort, z. B. auf dem Fensterbänkel, oder Fensterquang u. d. g., worauf die horizontale Fläche steht, ihren Stand durch einen neben der Fläche hergemachten Streiche, anzeichnen, um diese Fläche allezeit nach diesen Strich wieder setzen zu können, wie es durch Fig. 26. bei m n geschah.

d) Man ziehe, aber, wenn oben gemeldeter Strich nicht ist gemacht worden, ohne die Fläche zu verrücken, dort, wo die Zeichen an den Zirkelbögen beiderseits gleich sind gemacht worden, Linien a b, c d, e f, u. s. w. welche die Aequinokziallinien vorstellen, die alle, wenn es recht gearbeitet worden, parallel seyn sollten; ist dieses nicht, so erwähle man eine, die man glaubt am genauesten bemerkt, gemacht und gezeichnet zu haben.

e) Aus den bemerkten Zeichen an den Zirkelbögen derjenigen Aequinokzialen, die man als die richtigste bemerkt und bezeichnet zu haben erkennet, mache man Zirkelbögen

bei

bei x: ziehe dadurch und durch den Punkt, um welchen die konzentrischen Zirkel sind gezogen worden, das ist, wo der senkrechte Stift gestanden war, die Linie m n, welche gegen vorige Winkelrecht seyn wird: so wird diese Linie m n, oder eine mit ihr parallelle, allezeit die Mittagslinie anzeigen, so oft dieses Instrument, worauf die Operazion vorgenommen worden, an den Strich gestellet wird, wovon wir in der Anmerkung nach *c)* Meldung gemacht haben.

C. Von den Graden und den Polushöhen.

70.) Um die Polushöhe durch Grade einem Zeiger oder einer Uhr geben zu können, ist nöthig, daß man einen Transportär habe; wer aber keinen hat, der kann sich so behelfen:

a) Auf schönen steifen Zeichnungspapier mache man einen Halbkreis, oder einen ganzen Zirkelskreis, wie Fig. 26. und theile den Halbkreis erstens in zwo, dann durch kleinere Abtheilungen in 18, und jede dieser kleineren Abtheilungen wieder in 10 Unterabtheilungen: so wird man für diesen Halbkreis 180 Theile, deren jeder ein Grad heißt, bekommen, denn so viele Grade hat der Halb-

kreis, weil der ganze Umkreis 360 Grade hat.

b) Man lege unter diesen papierenen Transportär, wenn man Grade oder eine Polushöhe abstechen will, ein Stück feinen Pappendeckel, halte den papiernen Transportär mit dem darunterliegenden Pappendeckel, indem man beide mit einem Paar Nadeln an den Tisch oder Reißbret anheftet, unverruckt, steche mit einer andern feinen Nadel durch jenen Grad, wovon man die Polushöhe haben will, hindurch; als z. B. durch 47 Grade.

c) Den auf dem Pappendeckel liegenden papierenen Transportär nehme man hinweg, ziehe die gemachten Punkten zusammen, schneide das nicht zur Sache gehörige Stück Pappendeckel neben den gemeldeten Linien fein ab, daß sie in o genau zusammen kommen: so mißt der Winkel die abgestochenen 47 Grade. Macht man etwa noch einen rechten Winkel: so werden 43 Grade dabei seyn. Dieses Instrument oder Winkelmesser kann zur Stellung verschiedener Uhren gebraucht werden. Und so von den Uibrigen.

Ende.

Polus-Höhen.	1/4	1/2	3/4	I	1/4	1/2	3/4	2	1/4	1/2	3/4	3	1/4	1/2	3/4	4	1/4	1/2	3/4	5	1/4	1/2	3/4	6
	3/4	1/2	1/4	11	3/4	1/2	1/4	10	3/4	1/2	1/4	9	3/4	1/2	1/4	8	3/4	1/2	1/4	7	3/4	1/2	1/4	
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	
1	0. 4.	0. 8.	0.12.	0.16.	0.20.	0.25.	0.30.	0.35.	0.40.	0.46.	0.53.	1. 0.	1. 9.	1.18.	1.30.	1.44.	2. 2.	2.25.	2.56.	3.44.	5. 1.	7.33.	14.55.	
2	0. 8.	0.16.	0.24.	0.32.	0.41.	0.50.	0.59.	1. 9.	1.20.	1.32.	1.45.	2. 0.	2.17.	2.36.	2.59.	3.28.	4. 3.	4.49.	5.51.	7.25.	9.57.	14.51.	28. 2.	
3	0.12.	0.24.	0.36.	0.48.	1. 1.	1.15.	1.29.	1.44.	2. 0.	2.18.	2.38.	3. 0.	3.25.	3.54.	4.29.	5.11.	6. 3.	7.12.	8.46.	11.3.	14.44.	21.41.	38.36.	
4	0.16.	0.32.	0.48.	1. 4.	1.21.	1.39.	1.58.	2.19.	2.40.	3. 4.	3.30.	3.59.	4.33.	5.11.	5.58.	6.53.	8. 2.	9.34.	11.37.	14.36.	19.20.	27.55.	46.47.	
5	0.20.	0.39.	1. 0.	1.20.	1.42.	2. 4.	2.27.	2.52.	3.20.	3.49.	4.22.	4.59.	5.41.	6.29.	7.26.	8.35.	10. 1.	11.53.	14.24.	18. 1.	23.40.	33.30.	53. 3.	
6	0.24.	0.47.	1.11.	1.36.	2. 2.	2.29.	2.57.	3.27.	4. 0.	4.35.	5.14.	5.58.	6.48.	7.45.	8.59.	10.16.	11.58.	14.10.	17. 7.	21.19.	27.43.	38.27.	57.55.	
7	0.28.	0.55.	1.23.	1.52.	2.22.	2.53.	3.26.	4. 1.	4.39.	5.20.	6. 6.	6.57.	7.54.	9. 1.	10.20.	11.55.	13.53.	16.24.	19.45.	24.28.	31.30.	42.47.	61.44.	
8	0.31.	1. 3.	1.35.	2. 8.	2.42.	3.18.	3.55.	4.36.	5.19.	6. 6.	6.57.	7.55.	9. 1.	10.17.	11.46.	13.33.	15.46.	18.34.	22.17.	27.27.	34.58.	46.35.	64.47.	
9	0.36.	1.11.	1.47.	2.21.	3. 2.	3.42.	4.25.	5.10.	5.58.	6.51.	7.49.	8.54.	10. 7.	11.31.	13.11.	15.10.	17.36.	20.42.	24.44.	30.17.	38.11.	49.55.	67.17.	
10	0.39.	1.19.	1.59.	2.40.	3.22.	4. 7.	4.54.	5.44.	6.37.	7.35.	8.40.	9.51.	11.12.	12.45.	14.34.	16.44.	19.24.	22.45.	27. 6.	32.57.	41. 7.	52.50.	69.19.	
11	0.43.	1.26.	2.10.	2.55.	3.42.	4.31.	5.23.	6.17.	7.16.	8.20.	9.30.	10.48.	12.16.	13.58.	15.56.	18.17.	21. 9.	24.44.	29.21.	35.27.	43.48.	55.24.	71. 2.	
12	0.47.	1.34.	2.22.	3.11.	4. 2.	4.55.	5.51.	6.51.	7.55.	9. 4.	10.20.	11.45.	13.20.	15.10.	17.17.	19.48.	22.52.	26.39.	31.29.	37.49.	46.16.	57.39.	72.41.	
13	0.51.	1.42.	2.34.	3.27.	4.22.	5.20.	6.20.	7.24.	8.33.	9.48.	11.10.	12.41.	14.23.	16.20.	18.37.	21.17.	24. 3.	28.30.	33.32.	40. 2.	48.31.	59.39.	73.46.	
14	0.55.	1.49.	2.45.	3.43.	4.41.	5.42.	6.48.	7.57.	9.11.	10.31.	11.59.	13.36.	15.26.	17.30.	19.55.	22.32.	26. 8.	30.17.	35.29.	42. 4.	50.34.	61.27.	74.50.	
15	0.59.	1.57.	2.57.	3.58.	5. 1.	6. 7.	7.17.	8.30.	9.48.	11.14.	12.48.	14.31.	16.26.	18.39.	21.10.	24. 9.	27.53.	32. 0.	37.19.	44. 0.	52.27.	63. 2.	75.48.	
16	1. 2.	2. 5.	3. 8.	4.14.	5.21.	6.31.	7.42.	9. 3.	10.26.	11.57.	13.36.	15.25.	17.27.	19.46.	22.25.	25.31.	29.12.	33.38.	39. 5.	45.46.	54.11.	64.28.	76.37.	
17	1. 6.	2.12.	3.20.	4.29.	5.40.	6.54.	8.12.	9.35.	11. 3.	12.38.	14.23.	16.18.	18.26.	20.52.	23.38.	26.51.	30.40.	35.13.	40.44.	47.29.	55.46.	65.45.	77.22.	
18	1. 9.	2.20.	3.31.	4.44.	5.59.	7.18.	8.40.	10.11.	11.40.	13.20.	15.10.	17.10.	19.25.	21.56.	24.48.	28. 9.	32. 4.	36.43.	42.19.	49. 4.	57.14.	66.55.	78. 2.	

Bei jeder Polushöhe sind für diese Stunde 90 Grade.

Polus-Höhen.	1/4	1/2	3/4	1	1/4	1/2	3/4	2	1/4	1/2	3/4	3	1/4	1/2	3/4	4	1/4	1/2	3/4	5	1/4	1/2	3/4
	3/4	1/2	1/4	11	3/4	1/2	1/4	10	3/4	1/2	1/4	9	3/4	1/2	1/4	8	3/4	1/2	1/4	7	3/4	1/2	1/4
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
19	1.13.	2.28.	3.42.	4.59.	6.18.	7.41.	9. 7.	10.39.	12.16.	14. 2.	15.56.	18. 2.	20.22.	23. 0.	25.59.	29.25.	33.26.	38.10.	43.48.	50.32.	58.35.	67.59.	78.37.
20	1.17.	2.35.	3.54.	5.16.	6.37.	8. 4.	9.34.	11.10.	12.52.	14.43.	16.42.	18.53.	21.18.	24. 1.	27. 7.	30.39.	34.44.	39.33.	45.13	51.55.	59.49.	68.57.	79. 9.
21	1.21.	2.42.	4. 5.	5.29.	6.56.	8.27.	10. 2.	11.41.	13.27.	15.23.	17.27.	19.43.	22.14.	25. 2.	28.16.	31.50.	36. 0.	40.52.	46.33.	53.15.	60.58.	69.50.	79.38.
22	1.25.	2.50.	4.16.	5.46.	7.15.	8.49.	10.28.	12.13.	14. 2.	16. 2.	18.11.	20.32.	23. 8.	26. 1.	29.17.	33. 3.	37. 3.	42. 7.	47.19.	54.26.	62. 2.	70.38.	80.18.
23	1.28.	2.57.	4.24.	5.59.	7.33.	9.12.	10.54.	12.43.	14.38.	16.41.	18.55.	21.20.	24. 1.	26.59.	30.19.	34. 5.	38.24.	43.20.	49. 1.	55.34.	63. 1.	71.23.	80.29.
24	1.32.	3. 4.	4.38.	6.13.	7.52.	9.34.	11.20.	13.13.	15.12.	17.20.	19.38.	22. 8.	24.53.	27.56.	31.20.	35.10.	39.31.	44.28.	50. 9.	56.37.	63.56.	72. 4.	80.51.
25	1.35.	3.11.	4.48.	6.30.	8.10.	9.56.	11.46.	13.43.	15.46.	17.58.	20.20.	22.54.	25.43.	28.48.	32.19.	36.12.	40.36.	45.31.	51.14.	57.37.	64.48.	72.42.	81.11.
26	1.39.	3.18.	4.59.	6.42.	8.28.	10.17.	12.12.	14.11.	16.19.	18.35.	21. 2.	23.40.	26.34.	29.44.	33.16.	37.13.	41.38.	46.37.	52.14.	58.34.	65.36.	73. 7.	81.30.
27	1.42.	3.25.	5.10.	6.56.	8.46.	10.39.	12.37.	14.42.	16.53.	19.22.	21.42.	24.25.	27.22.	30.37.	34.12.	38.11.	42.38.	4737..	53.13.	59.27.	66.20.	73.50.	87.47.
28	1.46.	3.32.	5.20.	7.14.	9. 3.	10. 0.	13. 2.	15.10.	17.25.	19.41.	22.23.	25. 9.	28.10.	31.28.	35. 5.	39. 7.	43.35.	48.35.	54. 8.	60.17.	67. 2.	74.20.	82. 3.
29	1.49.	3.39.	5.31.	7.28.	9.21.	11.21.	13.27.	15.38.	17.57.	20.24.	23. 2.	25.52.	28.56.	32.17.	35.58.	40. 1.	44.33.	49.29.	55. 0.	61. 4.	67.42.	74.48.	82.18.
30	1.53.	3.46.	5.41.	7.38.	9.38.	11.42.	13.50.	16. 6.	18.28.	20.59.	23.41.	26.34.	29.41.	33. 5.	36.43.	40.54.	45.24.	50.22.	55.50.	61.49.	68.18.	75.15.	82.32.
31	1.56.	3.53.	5.51.	7.52.	9.55.	12. 3.	14.15.	16.34.	19. 0.	21.34.	24.19.	27. 5.	30.25.	33.52.	37.37.	41.44.	46.15.	51. 4.	56.37.	62.31.	68.53.	75.40.	82.45.
32	1.59.	4. 0.	6. 1.	8. 5.	10.12.	12.23.	14.39.	17. 1.	19.30.	22. 9.	24.56.	27.55.	31. 9.	34.38.	38.25.	43. 3.	47. 3.	51.59.	57.21.	63. 4.	69.25.	76. 3.	82.57.
33	2. 3.	4. 7.	6.11.	8.18.	10.28.	12.42.	15. 2.	17.28.	20. 0.	22.40.	25.31.	28.34.	31.51.	35.22.	39.11.	43.20.	47.50.	52.45.	58. 4.	63.48.	69.56.	76.25.	83. 8.
34	2. 6.	4.14.	6.21.	8.31.	10.45.	13. 2.	15.25.	17.54.	20.29.	23.14.	26. 7.	29.13.	32.31.	36. 5.	39.55.	44. 5.	48.35.	53.28.	58.44.	64.24.	70.27.	76.45.	83.19.
35	2. 9.	4.20.	6.32.	8.44.	11. 1.	13.22.	15.48.	18.19.	20.57.	23.45.	26.42.	29.50.	33.11.	36.47.	40.39.	44.49.	49.19.	54. 0.	59.23.	64.58.	70.53.	77. 4.	83.29.
36	2.12.	4.26.	6.40.	8.57.	11.18.	13.41.	16.10.	18.45.	21.26.	24.16.	27.26.	30.27.	33.50.	37.27.	41.20.	45.31.	50. 0.	54.50.	60. 0.	65.30.	71.18.	77.22.	83.38.

Bei jeder Polushöhe sind für diese Stunde 90 Grade.

Polus-Höhen.	1/4	1/2	3/4	1	1/4	1/2	3/4	2	1/4	1/2	3/4	3	1/4	1/2	3/4	4	1/4	1/2	3/4	5	1/4	1/2	3/4	6
	3/4	1/2	1/4	11	3/4	1/2	1/4	10	3/4	1/2	1/4	9	3/4	1/2	1/4	8	3/4	1/2	1/4	7	3/4	1/2	1/4	
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	°	° ′	
37	2.16.	4.32.	6.50.	9.10.	11.33.	14. 0.	16.32.	19. 9.	21.54.	24.47.	27.49.	31. 2.	34.24.	38. 6.	42. 0.	46.11.	50.40.	55.28.	60.34.	66. 0.	71.43.	77.40.	83.47.	
38	2.19.	4.38.	6.59.	9.22.	11.48.	14.18.	16.53.	19.34.	22.21.	25.17.	28.22.	31.37.	35. 4.	38.44.	42.40.	46.50.	51.18.	56. 4.	61. 8.	66.29.	72. 7.	77.56.	83.55.	
39	2.22.	4.44.	7. 8.	9.34.	12. 4.	14.37.	17.14.	19.58.	22.49.	25.46.	28.54.	32.31.	35.40.	39.21.	43.17.	47.28.	51.55.	56.39.	61.39.	66.56.	72.28.	78.11.	84. 3.	
40	2.25.	4.50.	7.17.	9.47.	12.19.	14.54.	17.35.	20.21.	23.15.	26.15.	29.25.	32.44.	36.14.	39.57.	43.53.	48. 4.	52.13.	57.12.	62.10.	67.21.	72.48.	78.25.	84.11.	
41	2.28.	4.56.	7.26.	9.58.	12.33.	15.13.	17.56.	20.45.	23.41.	26.43.	29.55.	33.16.	36.48.	40.32.	44.29.	48.39.	53. 4.	57.44.	62.39.	67.47.	73. 8.	78.39.	84.18.	
42	2.31.	5. 2.	7.35.	10. 7.	12.48.	15.29.	18.16.	21. 7.	24. 6.	27.11.	30.24.	33.47.	37.21.	41. 5.	44.58.	49.13.	53.37.	58.14.	63. 6.	68.11.	73.27.	78.52.	84.24.	
43	2.34.	5. 8.	7.43.	10.21.	13. 2.	15.46.	18.35.	21.29.	24.30.	27.37.	30.53.	34.18.	37.51.	41.38.	45.35.	49.46.	54. 8.	58.44.	63.32.	68.33.	73.44.	79. 4.	84.31.	
44	2.36.	5.14.	7.52.	10.33.	13.16.	16. 3.	18.55.	21.51.	24.54.	28. 4.	31.21.	34.47.	38.23.	42. 9.	46. 7.	50.16.	54.37.	59.19.	63.57.	68.54.	74.11.	79.16.	84.37.	
45	2.39.	5.20.	8. 0.	10.44.	13.30.	16.20.	19.13.	22.12.	25.17.	28.25.	31.48.	35.16.	38.53.	42.20.	46.37.	50.46.	55. 7.	59.38.	64.21.	69.15.	74.17.	79.28.	84.42.	
46	2.42.	5.25.	8. 9.	10.55.	13.44.	16.35.	19.32.	22.33.	25.40.	28.54.	32. 9.	35.44.	39.22.	43. 9.	47. 7.	51.15.	55.34.	60. 4.	64.44.	69.34.	74.33.	79.38.	84.48.	
47	2.45.	5.30.	8.17.	11. 6.	13.56.	16.52.	19.46.	22.53.	26. 3.	29.18.	32.41.	36.11.	39.50.	43.37.	47.35.	51.43.	56. 0.	60.29.	65. 6.	69.53.	74.47.	79.48.	84.53.	
48	2.47.	5.35.	8.25.	11.16.	14. 9.	17. 6.	20. 8.	23.13.	26.24.	29.42.	33. 7.	36.37.	40.17.	44. 5.	48. 2.	52. 9.	56.26.	60.52.	65.27.	70.10.	75. 1.	79.57.	84.57.	
49	2.50.	5.40.	8.32.	11.26.	14.22.	17.22.	20.25.	23.33.	26.45.	30. 4.	33.30.	37. 3.	40.43.	44.31.	48.29.	52.35.	56.50.	61.14.	65.47.	70.27.	75.14.	80. 6.	85. 2.	
50	2.52.	5.45.	8.40.	11.36.	14.35.	17.37.	20.42.	23.52.	27. 6.	30.27.	33.54.	37.27.	41. 8.	44.57.	48.54.	53. 0.	57.14.	61.36.	66. 6.	70.43.	75.27.	80.15.	85. 7.	
51	2.55.	5.50.	8.47.	11.46.	14.47.	17.51.	21. 0.	24.10.	27.26.	30.48.	34.17.	35.51.	41.33.	45.22.	49.19.	53.23.	57.36.	61.56.	66.24.	70.59.	75.39.	80.23.	85.11.	
52	2.57.	5.55.	8.54.	11.56.	14.59.	18. 5.	21.15.	24.28.	27.46.	31.10.	34.39.	38.14.	41.56.	45.46.	49.42.	53.46.	57.58.	62.16.	66.42.	71.13.	75.50.	80.31.	85.15.	
53	3. 0.	6. 0.	9. 1.	12. 5.	15.10.	18.18.	21.30.	24.45.	28. 5.	31.30.	35. 0.	38.37.	42.19.	46. 9.	50. 5.	54. 8.	58.18.	62.35.	66.58.	71.27.	76. 1.	80.38.	85.19.	
54	3. 2.	6. 5.	9. 8.	12.14.	15.21.	18.31.	21.45.	25. 2.	28.24.	31.50.	35.21.	38.58.	42.42.	46.30.	50.27.	54.29.	58.38.	62.53.	67.14.	71.41.	76.11.	80.45.	85.22.	

Bei jeder Polushöhe sind für diese Stunde 90 Grade.

Polus-Höhen.	1/4	1/2	3/4	1	1/4	1/2	3/4	2	1/4	1/2	3/4	3	1/4	1/2	3/4	4	1/4	1/2	3/4	5	1/4	1/2	3/4
	3/4	1/2	1/4	11	3/4	1/2	1/4	10	3/4	1/2	1/4	9	3/4	1/2	1/4	8	3/4	1/2	1/4	7	3/4	1/2	1/4
	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	° '	°	° '
55	3. 4.	6. 9.	9.15.	12.23.	15.33.	18.45.	22. 0.	25.19.	28.42.	32. 9.	35.42.	39.19.	43. 3.	46.52.	50.48.	54.49.	58.57.	63.11.	67.29.	71.53.	76.21.	80.52.	85.25.
56	3. 7.	6.14.	9.22.	12.32.	15.45.	18.58.	22.14.	25.35.	28.59.	32.28.	36. 1.	39.40.	43.23.	47.13.	51. 8.	55. 9.	59.15.	63.27.	67.44	72. 5.	76.31.	80.59.	85.29.
57	3. 9.	6.19.	9.28.	12.40.	15.53.	19. 9.	22.28.	25.50.	29.16.	32.46.	36.20.	39.59.	43.43.	47.33.	51.28.	55.27.	59.33.	63.43.	67.58.	72.17.	76.39.	81. 5.	85.32.
58	3.11.	6.25.	9.34.	12.48.	16. 3.	19.22.	22.42.	26. 5.	29.32.	33. 3.	36.38.	40.18.	44. 2.	47.52.	51.46.	55.45.	59.49.	63.58.	68.11.	72.28.	76.48.	81.11.	85.35.
59	3.13.	6.30.	9.40.	12.56.	16.13.	19.33.	22.55.	26.20.	29.48.	33.20.	36.56.	40.36.	44.21.	48.10.	52. 4.	56. 2.	60. 5.	64.13.	68.24.	72.38.	76.57.	81.16.	85.38.
60	3.15.	6.34.	9.46.	13. 4.	16.23.	19.44.	23. 8.	26.34.	30. 3.	33.36.	37.13.	40.54.	44.38.	48.28.	52.21.	56.18.	60.20.	54.26.	68.36.	72.48.	77. 4.	81.21.	85.40.
61	3.17.	6.38.	9.52.	13.12.	16.32.	19.55.	23.20.	26.47.	30.18.	33.52.	37.29.	41.10.	44.55.	48.44.	52.37.	56.34.	60.35.	64.39.	68.47.	72.58.	77.11.	81.26.	85.43.
62	3.19.	6.42.	9.58.	13.20.	16.42.	20. 7.	23.32.	27. 2.	30.34.	34. 7.	37.47.	41.29.	45.14.	49. 1.	52.52.	56.49.	60.49.	64.52.	68.58.	73. 7.	77.18.	81.31.	85.45.
63	3.21.	6.45.	10. 3.	13.26.	16.50.	20.16.	23.43.	27.13.	30.46.	34.22.	38. 0.	41.42.	45.27.	49.16.	53. 8.	57. 3.	61. 2.	65. 4.	69. 9.	73.16.	77.25.	81.36.	85.47.
64	3.23.	6.48.	10. 8.	13.33.	16.58.	20.25.	23.54.	27.25.	30.59.	34.35.	38.15.	41.57.	45.42.	49.31.	53.20.	57.17.	61.15.	65.15.	69.19.	73.24.	77.31.	81.40.	85.50.
65	3.24.	6.51.	10.13.	13.40.	17. 6.	20.35.	24. 5.	27.37.	31.12.	34.49.	38.29.	42.11.	45.56.	49.45.	53.36.	57.30.	61.27.	65.26.	69.28.	73.32.	77.37.	81.44.	85.52.
66	3.26.	6.54.	10.18.	13.46.	17.14.	20.44.	24.15.	27.48.	31.24.	35. 2.	38.42.	42.25.	46.10.	49.58.	53.49.	57.42.	61.38.	65.37.	69.37.	73.39.	77.43.	81.48.	85.54.
67	3.27.	6.57.	10.23.	13.52.	17.21.	20.52.	24.24.	27.59.	31.35.	35.14.	38.55.	42.39.	46.23.	50.11.	54. 1.	57.55.	61.49.	65.46.	69.45.	73.46.	77.49.	81.52.	85.55.
68	3.28.	7. 0.	10.27.	13.57.	17.28.	21. 0.	24.34.	28.10.	31.46.	35.26.	39. 5.	42.50.	46.36.	50.23.	54.13.	58. 5.	61.59.	65.55.	69.53.	73.53.	77.54.	81.55.	85.57.
69	3.30.	7. 3.	10.31.	14. 3.	17.35.	21. 8.	24.43.	28.19.	31.57.	35.37.	39.18.	43. 2.	46.47.	50.35.	54.24.	58.16.	62. 9.	66. 4.	70. 1.	73.59.	77.58.	81.58.	85.59.
70	3.31.	7. 6.	10.35.	14. 8.	17.42.	21.16.	24.52.	28.29.	32. 7.	35.47.	39.29.	43.13.	46.59.	50.46.	54.35.	58.26.	62.18.	66.13.	70. 8.	74. 5.	78. 3.	82. 1.	86. 0.
71	3.33.	7. 8.	10.39.	14.13.	17.48.	21.23.	25. 0.	28.38.	32.17.	35.58.	39.39.	43.23.	47. 9.	50.56.	54.45.	58.35.	62.27.	66.21.	70.15.	74.11.	78. 7.	82. 4.	86. 2.
72	3.34.	7.10.	10.43.	14.18.	17.54.	21.29.	25. 8.	28.45.	32.26.	36. 7.	39.50.	43.33.	47.20.	51. 6.	54.55.	58.44.	62.36.	66.28.	70.21.	74.16.	78.11.	82. 7.	86. 3.

Bei jeder Polushöhe sind für diese Stunde 90 Grade.

Polus-Höhen	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	3	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	4	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	5	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	6
	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	11	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	10	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	9	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	7	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	° ,	°	° ,	
73	3.35.	7.12.	10.46.	14.23.	17.59.	2136..	25.16.	28.54.	32.34.	36.16.	39.59.	43.43.	47.29.	51.16.	55. 4.	58.53.	62.43.	66.35.	70.27.	74.21.	78.15.	82.10.	86. 5.	
74	3.36.	7.13.	10.50.	14.27.	18. 4.	21.43.	25.22.	29. 2.	32.42.	36.25.	40. 8.	43.42.	47.38.	51.24.	55.12.	59. 1.	62.50.	66.41.	70.33.	74.25.	78.18.	82.12.	86. 6.	
75	3.37.	7.15.	10.53.	14.31.	18. 9.	21.49.	25.28.	29. 9.	32.50.	36.33.	40.16.	44. 0.	47.48.	51.32.	55.20.	59. 8.	62.57.	66.47.	70.38.	74.30.	78.22.	82.14.	86. 7.	
76	3.38.	7.17.	10.55.	14.35.	18.14.	21.54.	25.34.	29.15.	32.57.	36.40.	40.24.	44. 8.	47.53.	51.40.	55.27.	59.15.	63. 4.	66.53.	70.43.	74.34.	78.25.	82.16.	86. 8.	
77	3.39.	7.18.	10.58.	14.38.	18.48.	21.59.	25.40.	29.21.	33. 4.	36.47.	40.31.	44.15.	48. 1.	51.46.	55.34.	59.21.	63. 9.	66.58.	70.47.	74.37.	78.28.	82.18.	86. 9.	
78	3.40.	7.20.	11. 2.	14.42.	18.22.	22. 3.	25.45.	29.27.	33.10.	36.53.	40.37.	44.22.	48. 8.	51.53.	55.40.	59.27.	63.15.	67. 3.	70.52.	74.41.	78.30.	82.20.	86.10.	
79	3.41.	7.22.	11. 5.	14.44.	18.24.	22. 7.	25.50.	29.33.	33.16.	36.59.	40.43.	44.28.	48.13.	51.59.	55.45.	59.32.	63.20.	67. 7.	70.56.	74.44.	78.33.	82.22.	86.11.	
80	3.42.	7.23.	11. 6.	14.47.	18.26.	22.11.	25.54.	29.37.	33.21.	37. 5.	40.48.	44.34.	48.19.	52. 4.	55.51.	59.37.	63.24.	67.11.	70.59.	74.47.	78.35.	82.23.	86.12.	
81	3.42.	7.25.	11. 7.	14.49.	18.31.	22.15.	25.58.	29.42.	33.25.	37.10.	40.54.	44.39.	48.24.	52. 9.	55.55.	59.41.	63.28.	67.15.	71. 2.	74.49.	78.37.	82.24.	86.12.	
82	3.43.	7.26.	11. 9.	14.52.	18.35.	22.18.	26. 2.	29.45.	33.29.	37.14.	40.58.	44.44.	48.28.	52.14.	55.59.	59.46.	63.32.	67.18.	71. 5.	74.52.	78.39.	82.26.	86.13.	
83	3.44.	7.27.	11.10.	14.54.	18.37.	22.21.	26. 5.	29.49.	33.33.	37.18.	41. 2.	44.47.	48.33.	52.17.	56. 3.	59.49.	63.35.	67.21.	71. 7.	74.53.	78.40.	82.27.	86.13.	
84	3.44.	7.28.	11.12.	14.55.	18.39.	22.23.	26. 7.	29.52.	33.36.	37.21.	41. 5.	44.51.	48.36.	52.21.	56. 6.	59.52.	63.37.	67.23.	71. 9.	74.55.	78.42.	82.28.	86.14.	
85	3.44.	7.29.	11.13.	14.57.	18.41.	22.25.	26.10.	29.54.	33.39.	37.24.	41. 8.	44.53.	48.39.	52.24.	56. 9.	59.54.	63.40.	67.25.	71.11.	74.56.	78.43.	82.28.	86.14.	
86	3.45.	7.29.	11.13.	14.58.	18.42.	22.27.	26.12.	29.56.	33.41.	37.26.	41.11.	44.56.	48.41.	52.26.	56.11.	59.56.	63.42.	67.27.	71.12.	74.57.	78.43.	82.29.	86.14.	
87	3.45.	7.30.	11.14.	14.59.	18.43.	22.28.	26.13.	29.58.	33.43.	37.28.	4113..	44.58.	48.43.	52.28.	56.13.	59.58.	63.43.	67.28.	71.13.	74.58.	78.44.	82.29.	86.15.	
88	3.45.	7.30.	11.15.	15. 0.	18.44.	22.29.	26.14.	29.59.	33.44.	37.29.	41.14.	44.59.	48.44.	52.29.	56.14.	59.59.	63.44.	67.29.	71.14.	74.59.	78.44.	82.30.	86.15.	
89	3.45.	7.30.	11.15.	15. 0.	18.45.	22.30.	26.15.	30. 0.	33.45.	37.30.	41.15.	45. 0.	48.45.	52.30.	56.15.	60. 0.	63.45.	67.30.	71.15.	75. 0.	78.45.	82.30.	86.15.	
90	3.45.	7.30.	11.15.	15. 0.	18.45.	22.30.	26.15.	30. 0.	33.45.	37.30.	41.15.	45. 0.	48.45.	53.30.	56.15.	60. 0.	63.45.	67.30.	71.15.	75. 0.	78.45.	82.30.	86.15.	

Bei jeder Polushöhe sind für diese Stunde 90 Grade.

Trigonometrisch= und durch Logarithmen genau ausgearbeitete Tabelle für eine Oriental= und Okzidentaluhr.

Tab. VI.

Für eine
Orientaluhr,
oder
Morgenstunden.

Für eine
Okzidentaluhr,
oder
Abendstunden.

Orientaluhr	Und so weiter wie von 6 Uhr abwärts.	Okzidentaluhr
$\frac{1}{2}$	$76\frac{7}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$66\frac{8}{10}$	$\frac{1}{4}$
4	$57\frac{7}{10}$	8
$\frac{1}{4}$	$49\frac{3}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$41\frac{4}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$33\frac{9}{10}$	$\frac{1}{4}$
5	$26\frac{8}{10}$	7
$\frac{1}{4}$	$19\frac{9}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$13\frac{2}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$6\frac{6}{10}$	$\frac{1}{4}$
6	- - - - - 0 - - - - -	6
$\frac{1}{4}$	$6\frac{6}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$13\frac{2}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$19\frac{9}{10}$	$\frac{1}{4}$
7	$26\frac{8}{10}$	5
$\frac{1}{4}$	$33\frac{9}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$41\frac{4}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$49\frac{3}{10}$	$\frac{1}{4}$
8	$57\frac{7}{10}$	4
$\frac{1}{4}$	$66\frac{8}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$76\frac{7}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$87\frac{7}{10}$	$\frac{1}{4}$
9	$100\frac{0}{10}$	3
$\frac{1}{4}$	$114\frac{1}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$130\frac{4}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$149\frac{7}{10}$	$\frac{1}{4}$
10	$173\frac{2}{10}$	2
$\frac{1}{4}$	$202\frac{8}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$241\frac{4}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$294\frac{6}{10}$	$\frac{1}{4}$
11	$373\frac{2}{10}$	1
$\frac{1}{4}$	$502\frac{7}{10}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$759\frac{6}{10}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	1526	$\frac{1}{4}$
12	Unendlich.	12

Bei 0 stehet der Zeiger, welcher von 6 bis 9 oder 3 Uhr reichet; oder nach dem Maaßstabe 100 Theile mißt.

SBB013401250154

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Krazer, Joseph Anton

Kurze und gründliche Anleitung zur Zeichnung und Verfertigung der Sonnenuhren für Baumeister, Liebhaber und Lehrbegierige etc. auf das deutlichste verfaßt ; mit 27 Figuren und 6 Berechnungstabellen

Grätz 1805

Bamberg, Staatsbibliothek -- Astr.o.129
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11424353-0